

WBH-818A

微机变压器保护装置

技术说明书

2007.12

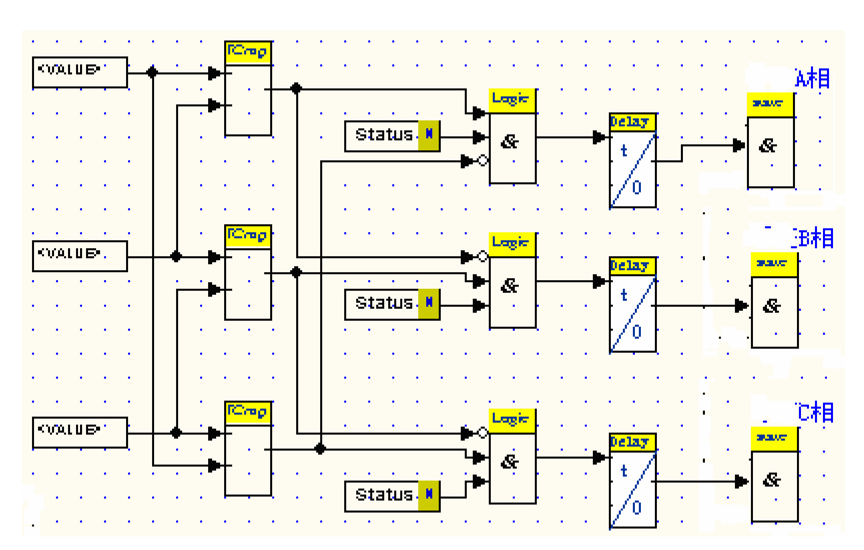
1、应用范围

WBH-818A 装置实现变压器的一侧后备保护功能，适用于 110kV 及其以下电压等级各种接线方式的变压器。

2、产品特点

● **逻辑开发可视化**

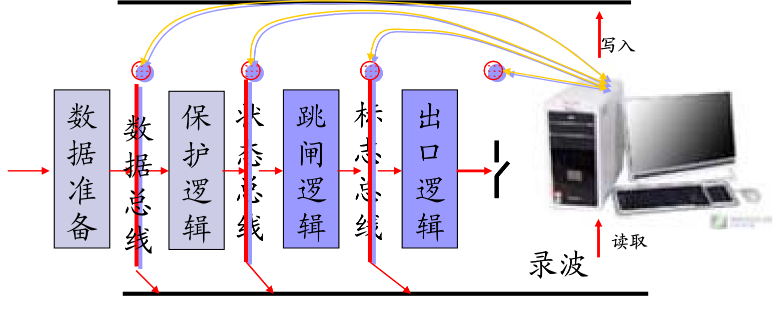
国内首家在保护上实现可视化逻辑编程，保护源代码完全由软件机器人自动生成，正确率达到 100%，杜绝了人为原因产生软件 Bug。所有的保护逻辑由基本的元件和组件组成。



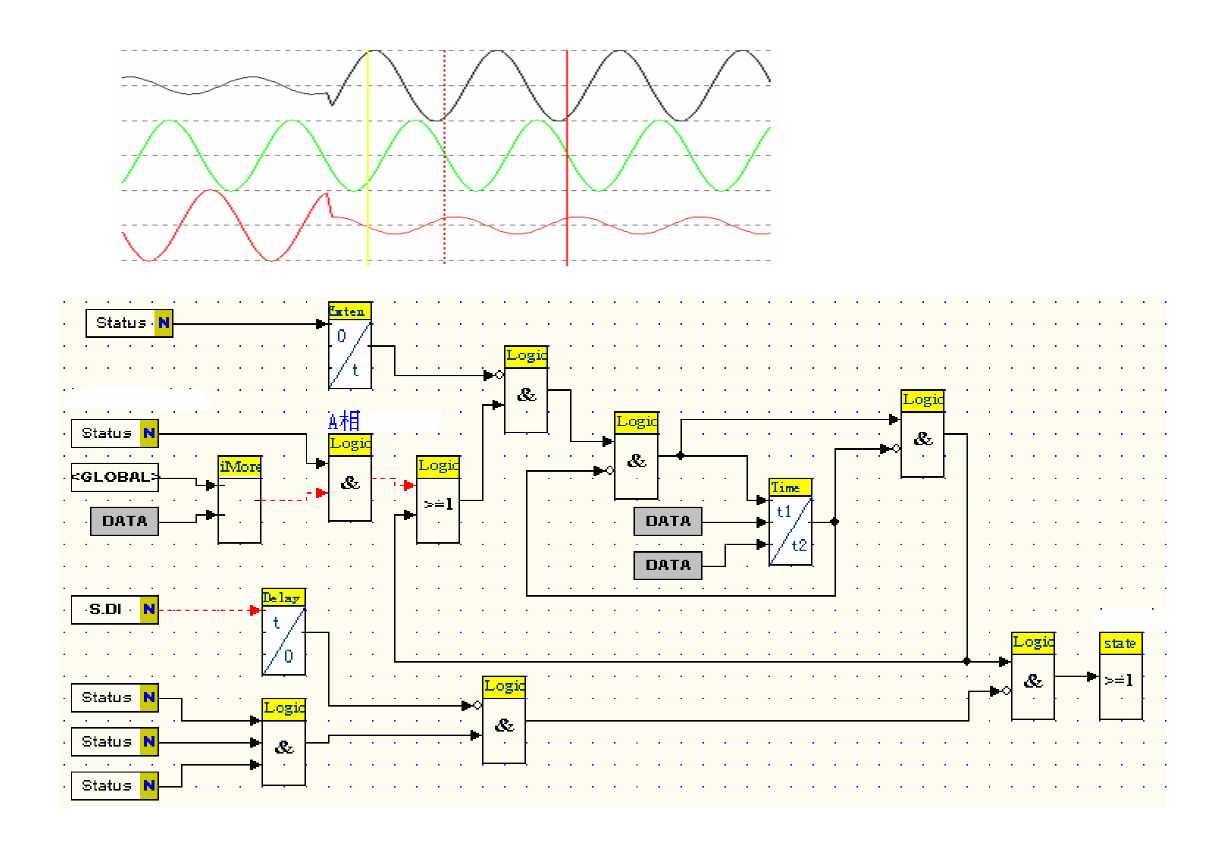
● **事故分析透明化**

通过分层、模块化、元件化的设计，装置内部实现了元件级、模块级、总线级三级监视点，可以监视装置内部任一个点的数据，发生事故后通过透明化事故分析工具，可以对故障进行快速准确的定位。

总线监视: 组件级



故障波形回放：



- 工程应用柔性化

　　采用功能自描述和数据自描述技术，实现了内容可以通过描述文件以不同的形式重组，功能可以通过配置文件形式重构，解决了不同用户差异化需求和软件版本集中管理的矛盾。

- 人机界面人性化

　　XJGUI 和现场调试向导的成功应用，降低了现场维护和运行人员的工作强度，使运行维护工作变得轻松。

目　录

1　概述

1.1　功能特点

- 高性能、高可靠性硬件结构

　　采用 32 位高性能 DSP 处理器、32 位逻辑处理器和 16 位的高速 AD。

- 强抗干扰能力

　　软硬件设计上采取充分的抗干扰措施，6U 全封闭机箱，整体面板，强弱电严格分开，装置的抗干扰能力大大提高，对外的电磁辐射也满足相关标准。

- 强大的自检功能

　　完善的 A/D 采样回路自检能避免 A/D 采样出错导致的装置误动；开出回路自检可以准确检测任一路开出回路断线或开出击穿故障，发出告警并可靠闭锁保护；定值自检能够检测定值存储区出错、定值越限等；具备＋5V、±15V 电源自检功能，当电源电压不正常时，装置发告警信息，并闭锁保护。

- 可视化的逻辑开发

　　可视化的逻辑开发工具 VLD，在 VLD 的开发环境下所有的保护逻辑都是由不同可视化的柔性继电器组成，实现微机保护的完全透明化设计。

- 友好的人机界面

　　采用全中文类 Windows 菜单模式，结构清晰，通过菜单提示，可完成装置的全部操作，使用方便。

- 独特的传动试验设计

　　可选择“按通道传动”和“按保护传动”两种方式，不仅能检验现场各跳闸回路的接线，还可以在不施加电流电压的情况下，检验保护的动作跳闸回路。

- 方便的通信对点功能

　　现场可在不具备保护功能试验条件的情况下，通过通信对点菜单，使装置向自动化监控系统上送相关保护动作信息、告警信息等，非常方便地进行通信对点试验。

- 完善的打印功能

　　可打印出正常时各侧的电流电压的幅值、相位，方便用户在变压器投运时进行各侧电流电压的极性校验。

1.2　保护配置

　　图 1-2-1 为 WBH-818A 保护在 110kV 变压器典型接线的应用配置方案。

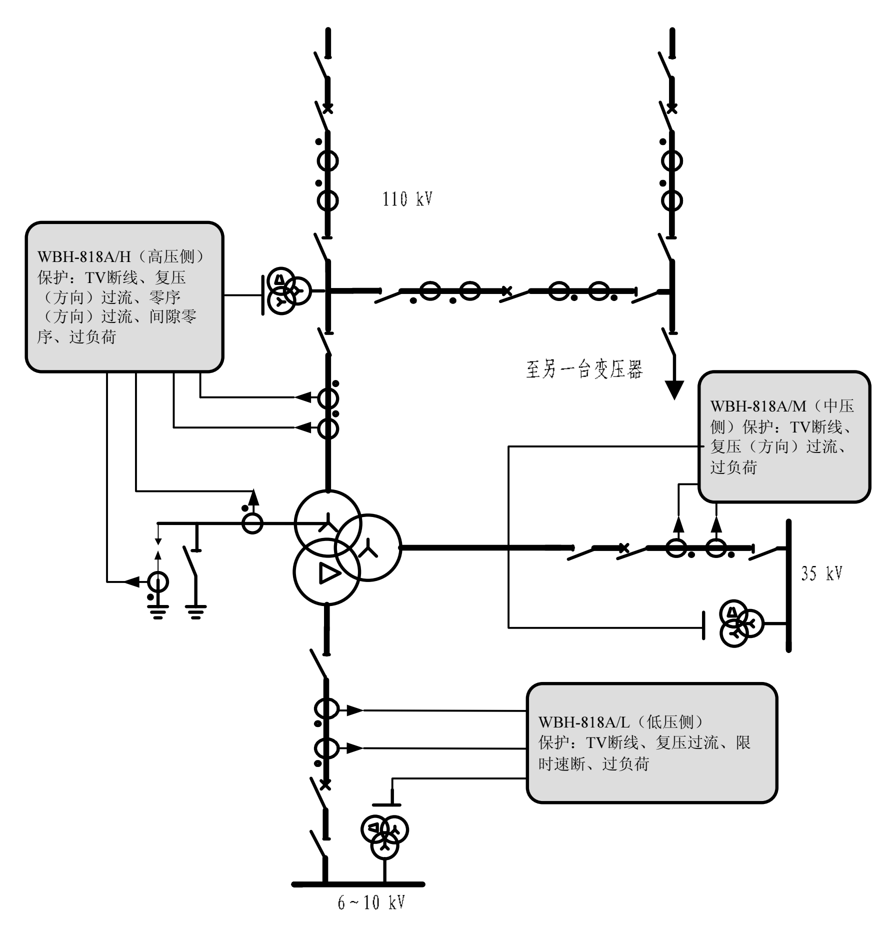


图 1-2-1　WBH-818A 在三圈变中的典型应用配置

1.2.1　WBH-818A/H 高压侧后备保护装置的典型配置

WBH-818A/H/R1 高压侧后备保护装置的详细配置如表 1-2-1 所示：

表 1-2-1

方案 配置 / 功能	WBH-818A/H/R1	备注
复压(方向)过流一段（t1）	√（方向可投退）	
复压(方向)过流一段 t2	√（方向可投退）	
复压(方向)过流一段 t3	√（方向可投退）	
复压(方向)过流二段（t1）	√（方向可投退）	
复压(方向)过流二段 t2	√（方向可投退）	
复压(方向)过流二段 t3	√（方向可投退）	
复压过流三段（t1）	√	
复压过流三段 t2	√	
复压过流三段 t3	√	
零序(方向)过流一段 t1	√（方向可投退）	
零序(方向)过流一段 t2	√（方向可投退）	
零序(方向)过流一段 t3	√（方向可投退）	
零序(方向)过流二段 t1	√（方向可投退）	
零序(方向)过流二段 t2	√（方向可投退）	

零序(方向)过流二段 t3	√（方向可投退）	
零序过流三段 t1	√	
零序过流三段 t2	√	
间隙零序（t1）	√	见注 1
间隙零序 t2	√	
零序联跳保护	√	中性点不接地变压器，采用零序联跳方式时选用
失灵启动 t1	√	某些地区选配
失灵启动 t2	√	
过负荷	√	
通风启动	√	
有载调压闭锁	√	
复合电压	√	
TV 异常告警	√	

注 1：可根据要求选择配置为间隙零序过流保护和间隙零序过压保护。

1.2.2　WBH-818A/M 中压侧后备保护装置的典型配置

WBH-818A/M 中压侧后备保护装置的详细配置如表 1-2-2 所示：

表 1-2-2

方案 配置 功能	WBH-818A/M/R1	备注
复压(方向)过流一段（t1）	√（方向可投退）	
复压(方向)过流一段 t2	√（方向可投退）	
复压(方向)过流一段 t3	√（方向可投退）	
复压(方向)过流二段（t1）	√（方向可投退）	
复压(方向)过流二段 t2	√（方向可投退）	
复压(方向)过流二段 t3	√（方向可投退）	
复压过流三段（t1）	√	
复压过流三段 t2	√	
复压过流三段 t3	√	
限时速断 t1	√	
限时速断 t2	√	
限时速断 t3	√	
零序过流告警	√	需消弧零序过流保护时选用，某些地区选配
零序过电压告警	√	（报告警信号）
母线充电保护	√	某些地区选配
过负荷	√	
复合电压	√	
TV 异常告警	√	

1.2.3 WBH-818A/L 低压侧后备保护装置的典型配置

WBH-818A/L 低压侧后备保护装置的详细配置如表 1-2-3 所示：

表 1-2-3

方案 配置 / 功能 配置	WBH-818A/L/R1	备注
复压（方向）过流一段（t1）	√（方向可投退）	
复压(方向)过流一段 t2	√（方向可投退）	
复压(方向)过流一段 t3	√（方向可投退）	
复压（方向）过流二段（t1）	√（方向可投退）	
复压(方向)过流二段 t2	√（方向可投退）	
复压(方向)过流二段 t3	√（方向可投退）	
复压过流三段（t1）	√	
复压过流三段 t2	√	
复压过流三段 t3	√	
限时速断 t1	√	
限时速断 t2	√	
限时速断 t3	√	
零序过电压告警	√	（报告警信号）
母线充电保护	√	某些地区选配
过负荷	√	
复合电压	√	
TV 异常告警	√	

2　技术参数

2.1　机械及环境参数

2.1.1　机械结构

机箱结构尺寸：191.5mm×266mm×256.2mm
安装方式：嵌入式

2.1.2　机械性能

工作条件：能承受严酷等级为 I 级的振动响应，冲击响应检验；
运输条件：能承受严酷等级为 I 级的振动耐久，冲击及碰撞检验。

2.1.3　环境条件

工作温度：－10 ℃～+55 ℃，24 h 内平均温度不超过 35 ℃；
贮存温度：-25 ℃～+70 ℃在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆变化，温度恢复后，装置应能正常工作；
大气压力：80 kPa～110 kPa；
相对湿度：最湿月的月平均最大相对湿度为 90%，同时该月的月平均最低温度为 25 ℃且表面无凝露。最高温度为 40 ℃时，平均最大相对湿度不超过 50%。

2.2　额定电气参数

2.2.1　额定交流数据

额定交流电流 I_n：5 A 或 1 A；

额定交流电压 U_n：线电压 100 V，相电压 $100/\sqrt{3}$ V；

额定频率： 50 Hz。

2.2.2　额定直流数据

220V 或 110V，允许偏差 +15％，-20％。

2.2.3　打印机辅助交流电源

220V，0.7A，50Hz/60Hz，允许变化范围 80%～110%。

2.2.4　功率消耗

交流电压回路：当为额定电压时，每相不大于 0.5 VA；
交流电流回路：当额定电流为 1 A 时，每相不大于 0.5 VA；当额定电流为 5 A 时，每相不大于 1 VA；
直流回路： 正常运行时，每个保护箱逻辑回路不大于 12 W，开入回路每路不大于 1.5 W；保护动作时，每个保护箱逻辑回路不大于 15 W，开入回路每路不大于 1.5 W。

2.3　主要技术指标

2.3.1　保护定值整定范围和定值误差

a．后备保护电流定值：0.2 I_n～10 I_n，误差不超过±2.5%或±0.01 I_n；

b．后备保护低电压定值：30 V～100 V，误差不超过±2.5%；
c．后备保护负序电压定值： 5 V～20 V，误差不超过±2.5%；
d．间隙零序电压定值：100 V～300 V，误差不超过±2.5%；
e．间隙零序电流定值：0.1 I_n～10 I_n，误差不超过±2.5%或±0.01 I_n；
f．后备保护零序电压定值：5 V～100 V，误差不超过±2.5%；
g．方向元件动作范围边界误差：不超过±3°；
h．后备保护时间定值：0.1 s～10 s，延时误差不超过 2.5%或 40ms。

2.3.2 记录容量

2.3.2.1 故障录波内容和故障事件报告容量

保护跳闸记录跳闸前 4 个周波、跳闸后 6 个周波所有电流电压波形；

2.3.2.2 正常波形记录容量

正常时保护可记录 10 个周波所有电流电压波形，以供记录或校验极性。

2.3.2.3 异常记录容量

事件记录包括软、硬压板投退、开关量变位等；装置自检报告包括硬件自检出错报警、装置长期启动等。

2.3.3 对时方式

IRIG-B 码对时；
GPS 脉冲对时（分脉冲或秒脉冲）；
监控系统绝对时间的对时命令；

2.3.4 输出触点

输出出口触点：在电压不大于 250V，电流不大于 1A，时间常数 L/R 为 5ms±0.75ms 的直流有感负荷电路中，触点断开容量为 50W，长期允许通过电流不大于 5A。

2.3.5 绝缘性能

绝缘电阻：装置所有电路与外壳之间的绝缘电阻在标准实验条件下，不小于 100 MΩ；
介质强度：装置的额定绝缘电压小于 60 V 的电路与外壳的介质强度能耐受交流 50 Hz，电压 500 V(有效值)，历时 1 min 试验,其它电路与外壳的介质强度能耐受交流 50 Hz，电压 2 kV(有效值)，历时 1 min 试验，而无绝缘击穿或闪络现象。

2.3.6 冲击电压

装置的导电部分对外露的非导电金属部分外壳之间，在规定的试验大气条件下，能耐受幅值为 5kV 的标准雷电波短时冲击检验。

2.3.7 寿命

电寿命：装置输出触点电路在电压不超过 250 V，电流不超过 0.5 A，时间常数为 5ms ±0.75 ms 的负荷条件下，产品能可靠动作及返回 1 000 次；
机械寿命：装置输出触点不接负荷，能可靠动作和返回 10 000 次。

2.3.8 抗干扰能力

a. 脉冲群干扰试验：能承受 GB/T14598.13－1998 规定的频率为 1MHz 及 100kHz

衰减振荡波（第一半波电压幅值共模为 2.5kV，差模为 1kV）脉冲群干扰试验。

b. 快速瞬变干扰试验：能承受 GB/T14598.10－1997 第四章规定的严酷等级为Ⅳ级的快速瞬变干扰试验。

c. 辐射电磁场干扰试验：能承受 GB/T14598.9－2002 第四章规定的严酷等级为Ⅲ级的辐射电磁场干扰试验。

d. 静电放电试验：能承受 GB/T14598.14-1998 中 4.1 规定的严酷等级为Ⅲ级的静电放电试验。

e. 电磁发射试验：能承受 GB/T14598.16－2002 中 4.1 规定的传导发射限值及 4.2 规定的辐射发射限值的电磁发射试验。

f. 工频磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.8－1998 第 5 章规定的严酷等级为Ⅳ级的工频磁场抗扰度试验。

g. 脉冲磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.9－1998 第 5 章规定的严酷等级为Ⅳ级的脉冲磁场抗扰度试验。

h. 阻尼振荡磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.10－1998 第 5 章规定的严酷等级为Ⅳ级的阻尼振荡磁场抗扰度试验。

i. 浪涌抗扰度试验：能承受 IEC 60255-22-5:2002 第 4 章规定的严酷等级为Ⅲ级浪涌抗扰度试验。

j. 传导骚扰的抗扰度试验：能承受 IEC 60255-22-6:2001 第 4 章规定的射频场感应的传导骚扰的抗扰度试验。

k. 工频抗扰度试验：能承受 IEC 60255-22-7:2003 第 4 章规定的工频抗扰度试验。

2.4 通信接口

a. RS-485 通讯接口：2 个。可用于网络共享打印或接变电站自动化系统主站，通信规约可选择电力行业标准 DL/T667-1999（IEC60870-5-103）规约或 IEC61850 规约。

b. 打印口，可选 RS-485 或 RS-232。

c. 调试口，RS-232。

3 产品原理介绍

3.1 复压方向过流保护

复合电压过流保护，Ⅰ、Ⅱ段可带方向闭锁，由控制字选择，方向电压取本侧电压，方向元件带有记忆功能以消除近处三相短路时方向元件的死区。复合电压闭锁过流保护可取三侧复合电压，任一侧复合电压动作均可启动过流保护。该保护由复合电压元件、相间方向元件及三相过流元件“与”构成。其中复合电压元件、相间方向元件可由软件控制字选择“投入”或“退出”，相间方向的指向也可由软件控制字选择为指向变压器或为指向母线。

3.1.1 复合电压

3.1.1.1 复合电压元件

复合电压动作后提供两对开出触点，用于启动其它侧复合电压过流保护；同时也可以用其它侧的复合电压的开出触点启动本侧的复合电压过流保护(通过开入量)。

3.1.1.2 保护原理

复合电压元件由负序电压和低电压两部分组成。负序电压反映系统的不对称故障，低电压反映系统对称故障。

3.1.1.3 判据说明

下列两个条件中任一条件满足时，复合电压元件动作。

$U_2 > U_{2.op}$　　　$U_{2.op}$为负序电压整定值；

$U < U_{op}$　　　U_{op}为低电压整定值，U为三个线电压中最小的一个。

3.1.1.4 复合电压的逻辑图

如图 3-1-1 所示：

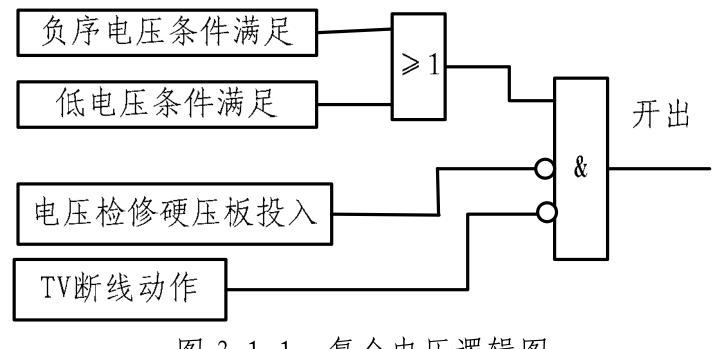


图 3-1-1　复合电压逻辑图

3.1.2 复合电压 (方向)过流保护

3.1.2.1 判据说明

3.1.2.1.1 过流元件

过流元件接于电流互感器二次三相回路中，当任一相电流满足下列条件时，过流元件动作。

$I > I_{op}$　　　I_{op}为动作电流整定值。

3.1.2.1.2　相间功率方向元件

方向元件的软件算法采用 90° 接线方式，动作判据为(以 $\dot{I}_{A}$，$\dot{U}_{BC}$ 为例)：

$$R_e\left[\dot{U}_{BC}\cdot\hat{I}_{A}\cdot e^{j30^\circ}\right]>0$$　（灵敏角 $\varphi_{sen}=-30^\circ$）

Re 表示取向量的实部。

3. 1. 3　相间方向元件 TA 与 TV 的极性连接图

如图 3-1-2 所示：

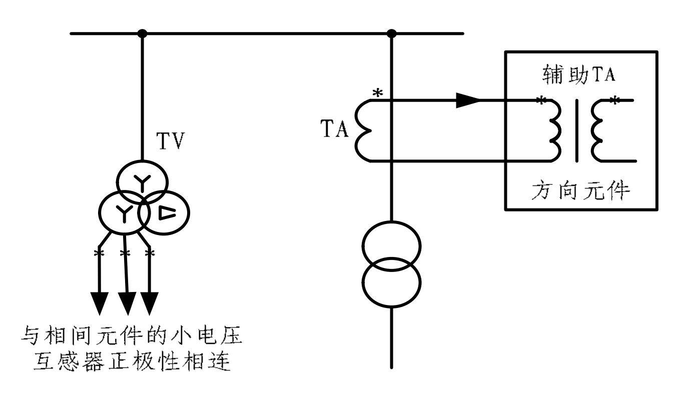
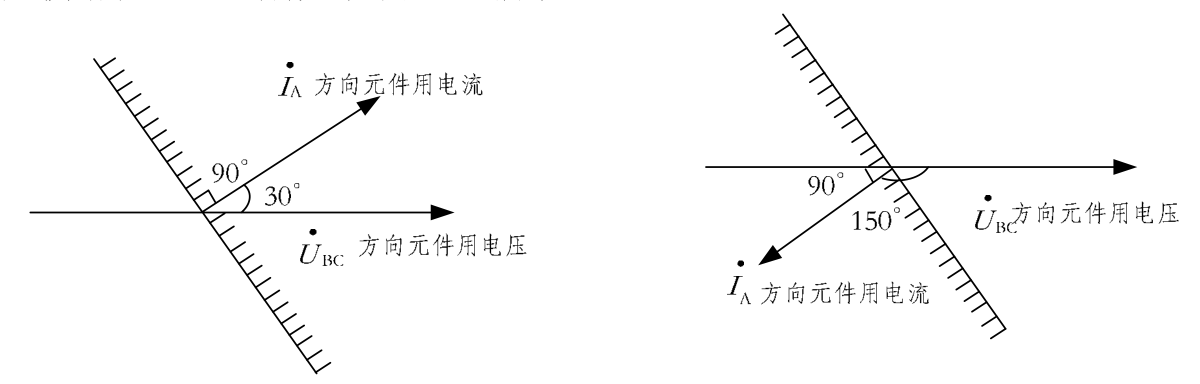


图 3-1-2　相间方向元件 TA 与 TV 的极性连接图

各段过流保护可通过整定相关定值控制字选择是否带方向性或方向指向变压器还是方向指向母线。例如，定值“过流一段方向控制” 整定为“0”时 ，表示过流保护一段退出其方向元件，不带方向性；整定为“1”时 ，表示过流保护一段方向元件的方向指向变压器；整定为“2”时 ，表示过流保护一段方向元件的方向指向母线。

3. 1. 4　方向元件动作特性

当相间方向元件 TA、TV 极性接线符合图 3-1-2 所示接线原则时，方向控制整定为“1”时，方向指向变压器，灵敏角为-30° ；方向控制整定为“2”时，方向指向母线，灵敏角为 150° ，动作区如图 3-1-3 所示。



（a）　方向指向变压器时的动作区(阴影侧)　（b）　方向指向母线时的动作区(阴影侧)

图 3-1-3 相间功率方向指向不同时各自的动作区

3.1.5　与电压有关的判别的注意事项

3.1.5.1　电压投退硬压板退出时

当某侧 TV 检修或旁路代路未切换 TV 时，为保证该侧后备保护的正确动作，需投入该侧“电压检修”硬压板，此时该侧复合电压判别不会动作，该侧 TV 断线判别也不进行，该侧复合电压方向过流保护的功能有如下变化：

a. 复合电压仅取本侧时，复合电压（方向）过流保护自动解除本侧复合电压元件，变为单纯的过流保护；复合电压取三侧或时，该侧复合电压判别不动作，复合电压（方向）过流保护需由其它侧复合电压启动。

b. 复合电压方向过流保护自动解除方向元件，即该保护不再带方向性；

3.1.5.2　TV 断线时

当某侧 TV 断线时，此时该侧复合电压判别不会动作，该侧复合电压方向过流保护的功能有如下变化：

a. 复合电压仅取本侧时，复合电压（方向）过流保护自动解除本侧复合电压元件，变为单纯的过流保护；复合电压取三侧或时，该侧复合电压判别不动作，复合电压（方向）过流保护需由其它侧复合电压启动。

b. 复合电压方向过流保护自动解除方向元件，即该保护不再带方向性；

3.1.6　复合电压方向过流保护逻辑框图

如图 3-1-4 所示（以 A 相为例，B、C 相类似）：

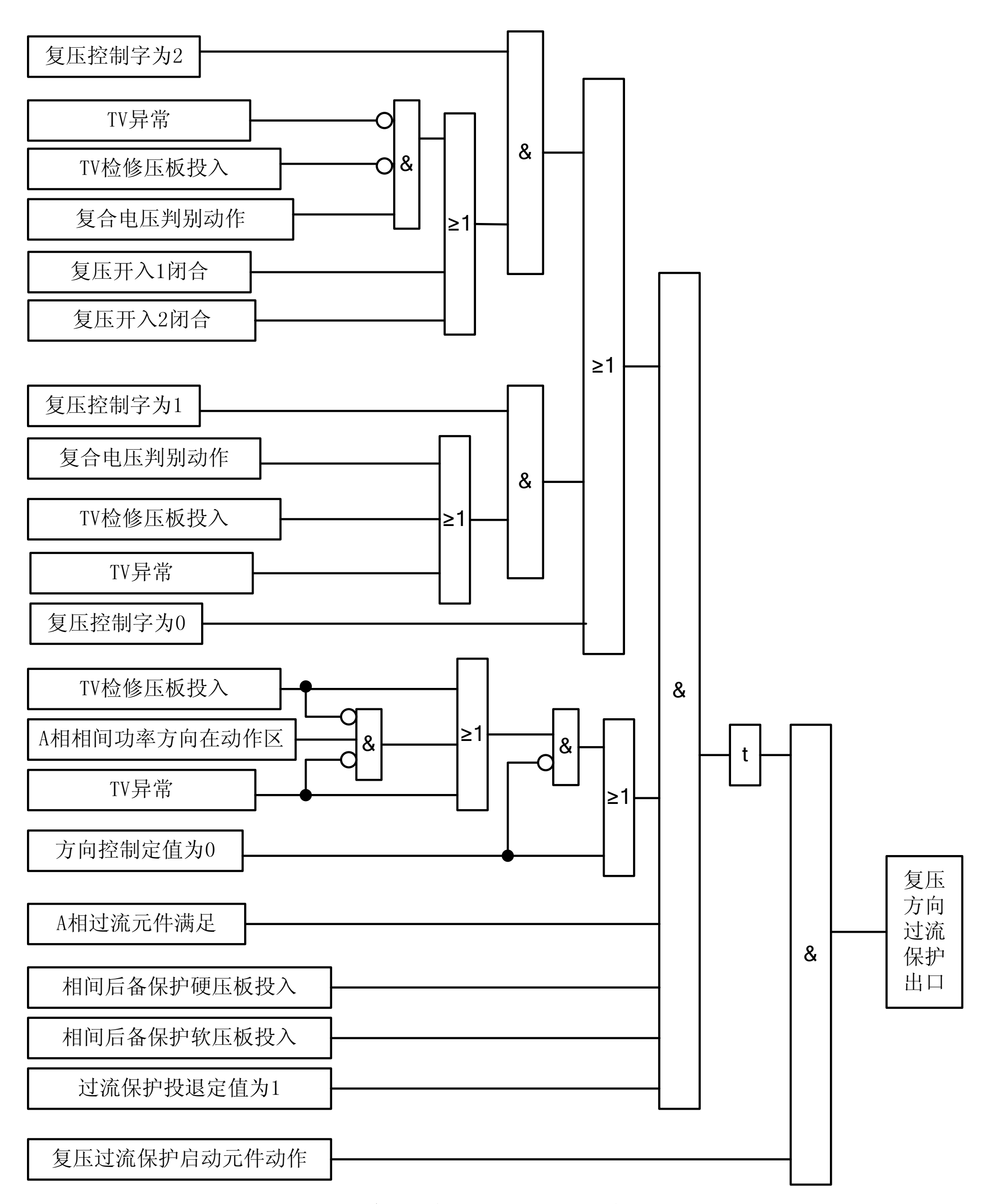


图 3-1-4　复合电压方向过流保护逻辑图(A 相为例)

3.2　零序（方向）过流保护

零序过流保护，主要作为变压器中性点接地运行时接地故障的后备保护，可通过整定相关定值控制字选择各段零序过流是否投入、是否经零序电压闭锁、是否经方向闭锁。

对各侧零序方向过流保护的各时限可以通过相应保护投退控制定值进行投退。

3.2.1　零序过流元件

对第一段和第二段带方向性的零序过流保护其零序过流元件用的电流可用三相 TA 组成的自产零序电流，也可以用变压器中性点专用零序 TA 的电流。装置对各段零序过流提供“动作电流选择”定值以供用户选择，整定为“1”时，用自产零序电流；整定为“0”时，用专用零序电流。

$3I_0 > I_{0\text{op}}$　　　　$I_{0\text{op}}$ 为零流动作电流整定值。

注意：

不带方向的零序过流保护第三段的零序过流元件固定用变压器中性点专用零序 TA 的电流。

3.2.2　零序功率方向元件

3.2.2.1　方向元件 TA 与 TV 的极性接线图

零序功率方向元件接入保护装置的 TA 和 TV 极性如图 3-2-1 所示，TA 正极性端在母线侧。

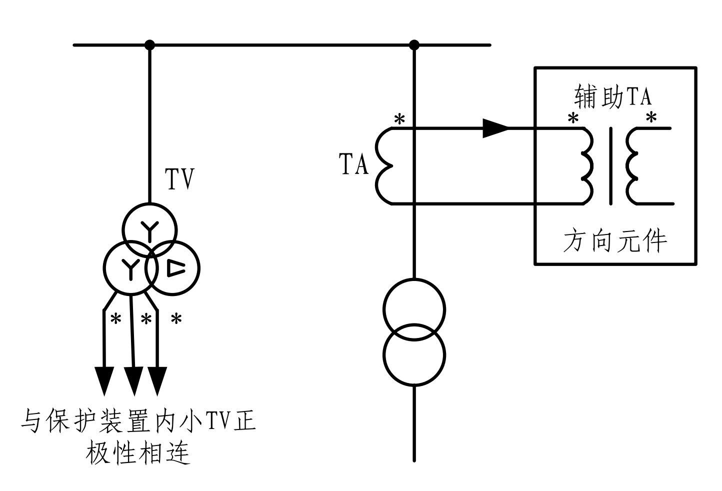


图 3-2-1　零序方向元件 TA 与 TV 间的极性连接图

零序过流保护的方向元件判别方向用的电流固定用自产零序电流，判别方向用的电压固定用自产零序电压。

3.2.2.2　方向元件判据方程

零功方向元件的动作判据方程为：

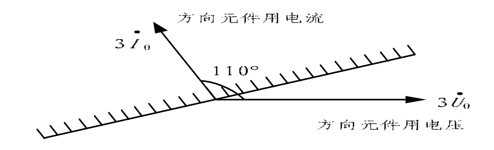
$$R_e\left[3\dot{U}_0 \cdot 3\hat{I}_0 \cdot e^{-j\varphi_{sen}^{\circ}}\right] > 0 \qquad （\varphi_{sen}为灵敏角）$$

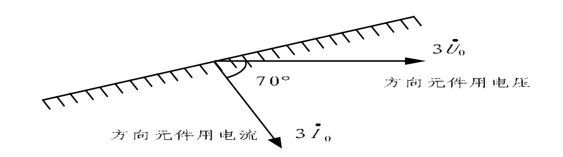
Re 表示取向量的实部。

3.2.2.3　方向元件的动作特性

对各段零序过流保护可通过整定相关定值控制字选择是否带方向性或方向指向变压器还是方向指向母线。当零功方向元件 TA、TV 接线极性符合图 3-2-1 所示接线原则时，例如对，定值“零流一段方向控制” 整定为“0”时 ，表示零序过流保护一段退出其方向元件，不带方向性；整定为“1”时 ，表示零序过流保护一段方向元件的方向指向变压器，灵敏角为-110°；整定为“2”时 ，表示零序过流保护一段方向元件的方向指向母线，灵敏角为 70°。

零序功率方向元件的动作特性如图 3-2-2 所示：





（a） 方向指向变压器时的动作区(阴影侧) （b） 方向指向母线时的动作区(阴影侧)

图 3-2-2 零序功率方向指向不同时各自的动作区

注意：

以上所示的零序功率方向动作特性均是基于零序方向元件 TA、TV 接线极性符合图 3-2-1 所示接线原则情况下的。否则以上说明将与实际情况不符。

3.2.3 零序电压闭锁元件

对各段零序过流保护可通过整定相关定值选择是否经零序电压闭锁。例如，定值“零流一段电压闭锁” 整定为“0”时 ，表示零序过流保护一段不经零序电压闭锁；整定为“1”时 ，表示零序过流保护一段经零序电压闭锁，此时若 $3U_0$ 小于零序电压闭锁额门槛（一般为 5 V），则闭锁零序过流保护一段。

注意：

零序电压闭锁元件所用零序电压固定取自产零序电压。

不带方向性的零序三段固定不经零序电压闭锁元件。

3.2.4 TV 检修或 TV 异常对零序(方向)过流保护的影响

当某侧 TV 检修或旁路代路未切换 TV 时，为保证该侧后备保护的正确动作，需投入该侧“TV 检修压板”。

当投入本侧“TV 检修压板”或本侧发生 TV 异常时，如无特殊说明的情况下，装置自动退出零压闭锁和方向闭锁条件，经零压闭锁的零序(方向)过流保护变成零序过流保护。

3.2.5 零序方向过流保护逻辑框图

如图 3-2-3 所示：

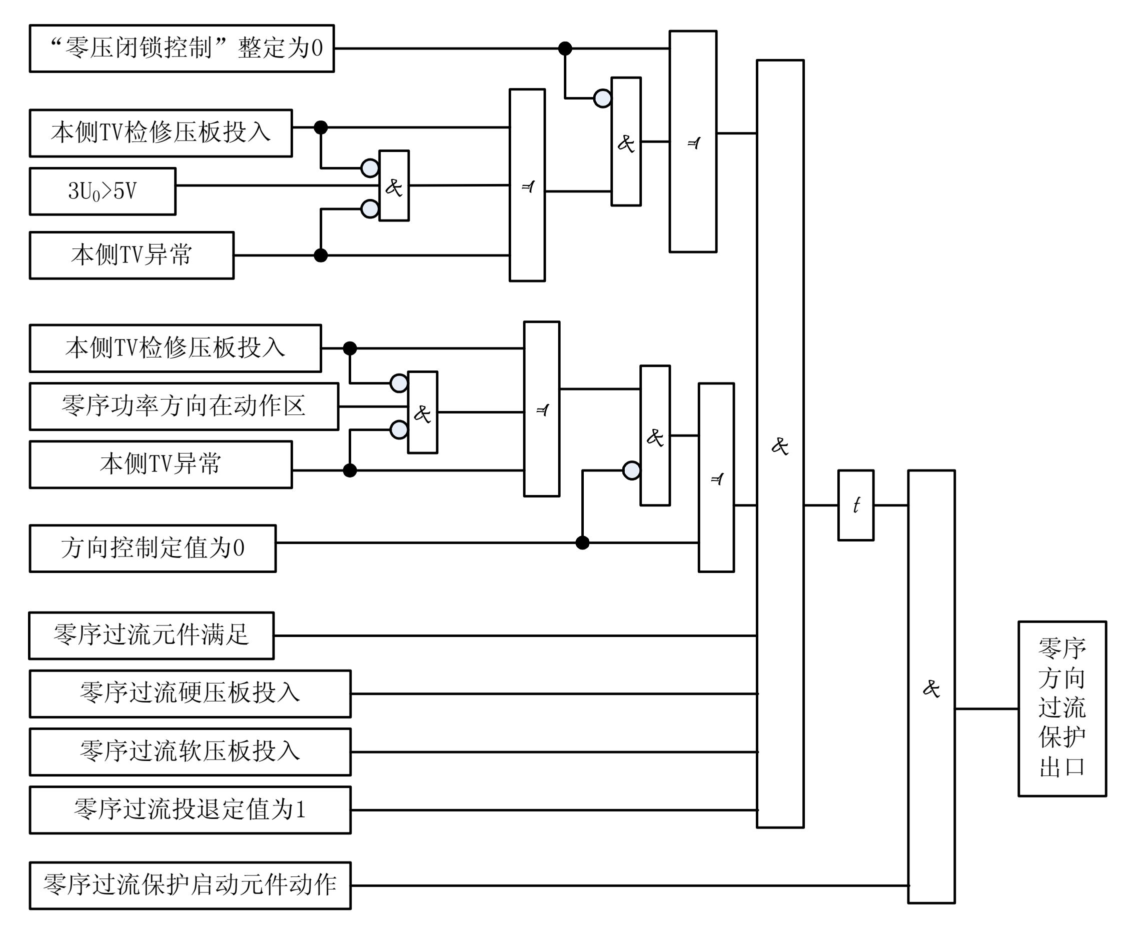


图 3-2-3 零序方向过流保护逻辑图

3.3 间隙零序保护

对中性点装设有放电间隙的变压器，一般需要配置反应间隙零序电流和间隙零序电压的间隙零序保护。

间隙零序保护包含间隙零序过流元件和间隙零序过压元件，间隙零序过流元件的零序电流取自放电间隙处电流互感器，间隙零序过压元件的零序电压取自母线 TV 二次开口三角侧。保护装置有以下两种逻辑供选择：

a. 间隙零序过压过流保护，即间隙零序过流元件、零序过压元件相互独立。

b. 间隙零序保护，即间隙零序过流元件、零序过压元件或门输出。

下面分别说明这两种保护的逻辑。

3.3.1 间隙零序过流、间隙零序过压保护

间隙零序过流、零序过压元件各自独立，分别为间隙零序过流保护和零序过压保护，有各自的定值和延时及出口。零序电压取自母线 TV 二次开口三角侧，零序电流取自放电间隙处电流互感器。

对各时限可以通过相应保护投退控制定值进行投退。间隙零序过流保护逻辑框图如图 3-3-1 所示：

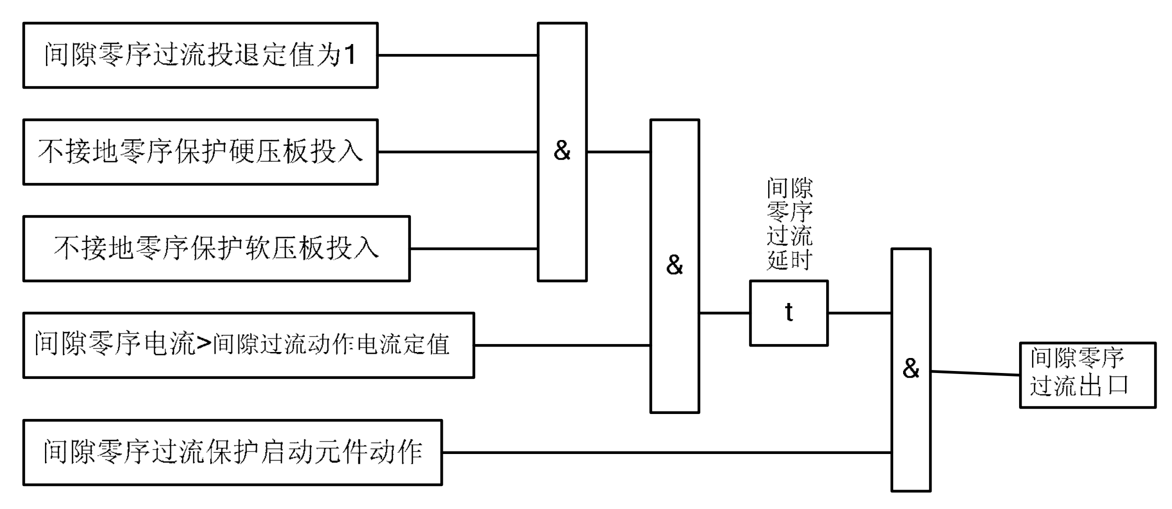


图 3-3-1　间隙零序过流保护逻辑框图

零序过压保护逻辑框图如图 3-3-2 所示：

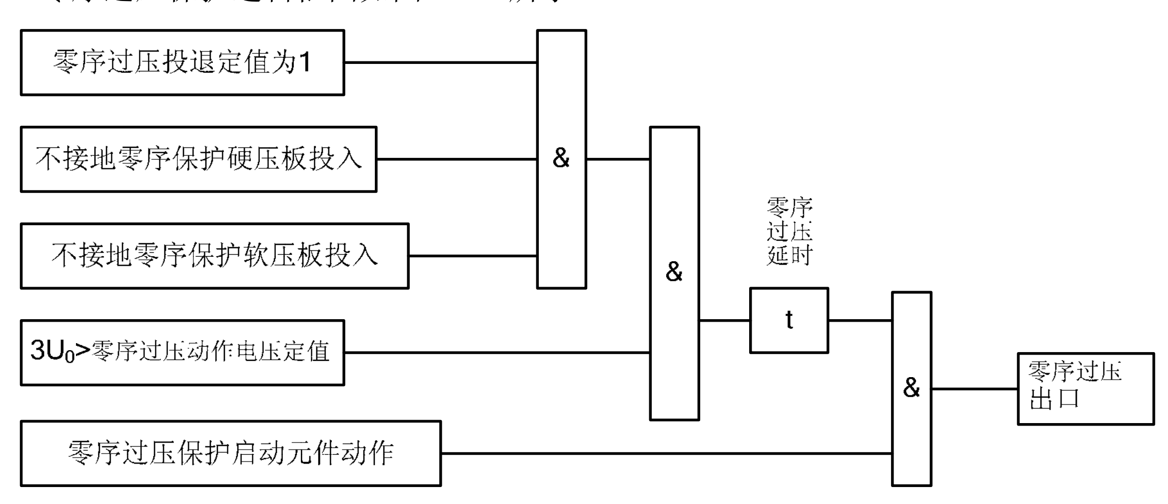


图 3-3-2　间隙零序过压保护逻辑框图

3.3.2　间隙零序保护

保护由零序过压元件、零序过流元件或门构成。间隙在击穿的过程中，零序电压和零序电流可能交替出现。间隙零序保护的零序过流元件和零序过压元件带有一定展宽时间，任一元件动作保持一定时间，经过延时保护动作。

零序电压取自母线 TV 二次开口三角侧，零序电流取自放电间隙处电流互感器。

保护逻辑框图如图 3-3-3 所示：

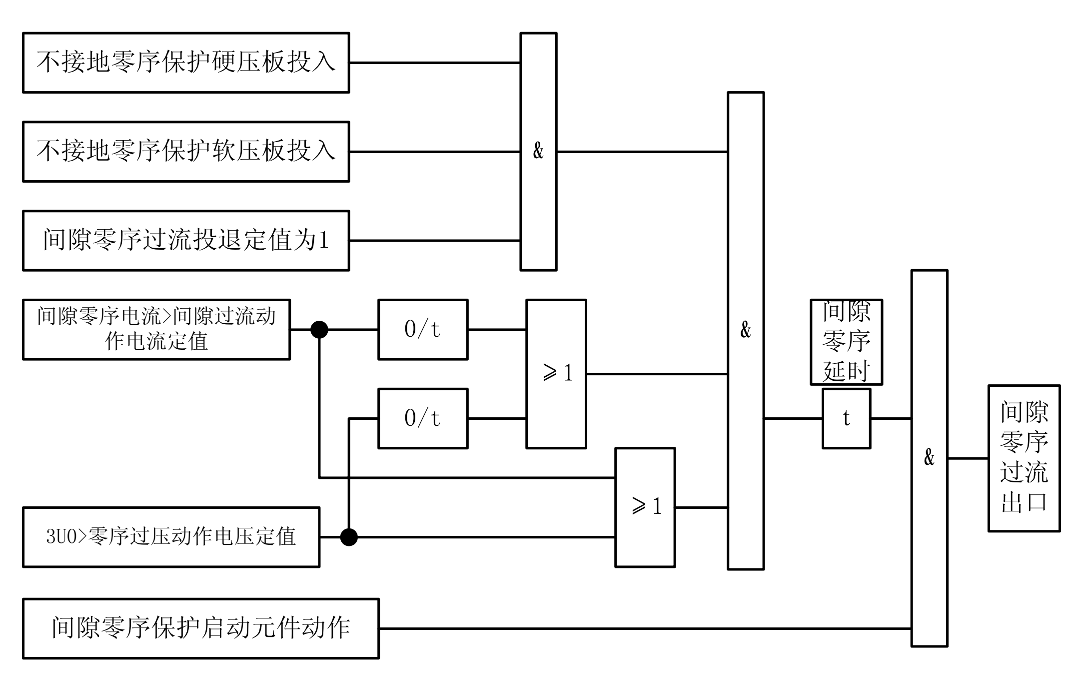


图 3-3-3 间隙零序保护逻辑框图

3.4 零序联跳保护

适用于变压器中性点接地运行系统中，变电站有两台或两台以上并联运行的中性点未装放电间隙的分级绝缘变压器，保护先切除同一变电站中的不接地变压器，然后再跳开同一变电站中的中性点接地变压器。零序联跳保护为中性点不接地运行变压器的保护，由零序电流闭锁元件、零序电压元件和开入量组成，该开入量为并联的中性点接地运行的变压器的零序过流保护的动作触点。

零序电压取自母线 TV 二次开口三角侧，零序电流取变压器中性点专用零序电流互感器。

零序联跳保护逻辑框图如图 3-4-1 所示：

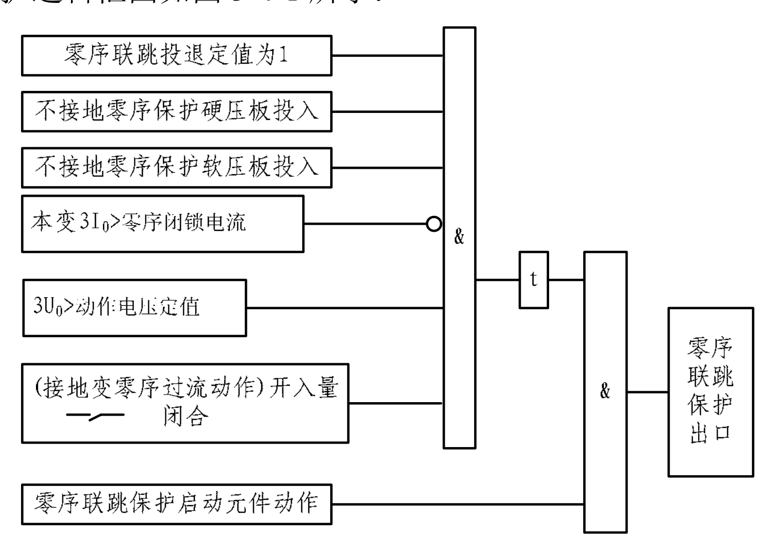


图 3-4-1 零序联跳保护逻辑框图

3.5 零序过压告警

110kV 等级变压器中压侧和低压侧常为不接地系统，各配置一段零序过电压保护，

用于接地故障时发告警信号。零序电压取自母线 TV 二次开口三角。可以通过相应保护投退定值进行投退。

零序过压告警逻辑框图如图 3-5-1 所示：

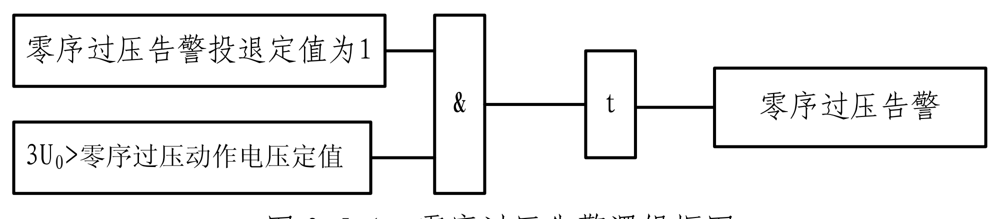


图 3-5-1 零序过压告警逻辑框图

3.6 失灵启动保护

110kV 变压器一般不配置失灵启动保护，如有特殊要求，可选择配置。

失灵启动保护分两段时限，第一时限采用负序过流元件或零序过流元件，配合断路器合闸位置触点，及有跳该断路器的保护动作，去解除断路器失灵保护的复合电压闭锁。第二时限采用负序过流元件或零序过流元件或相电流过流元件，配合断路器合闸位置触点，及有跳该断路器的保护动作，去启动断路器失灵保护。

变压器各侧复合电压判别动作后也可输出触点，去解决断路器失灵保护的复合电压闭锁，此功能实现由工程设计来实现。

失灵启动保护逻辑框图如图 3-6-1。

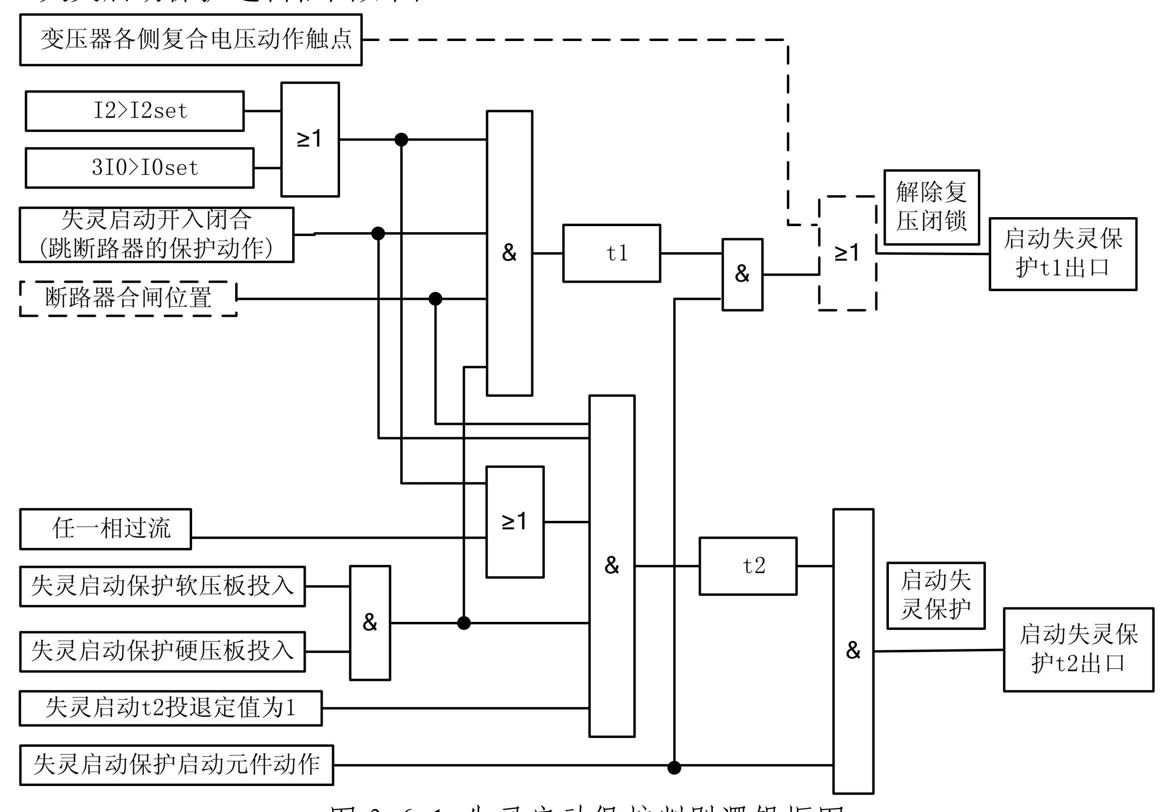


图 3-6-1 失灵启动保护判别逻辑框图

3.7 限时速断保护

变压器的低压侧配置限时速断保护，在线路近端故障断路器拒动或母线故障时，以较短时限跳开本侧断路器，避免了因复压闭锁过流保护时限过长而烧坏变压器。

对各时限可以通过相应保护投退控制定值进行投退。

限时速断保护如图 3-7-1 所示：

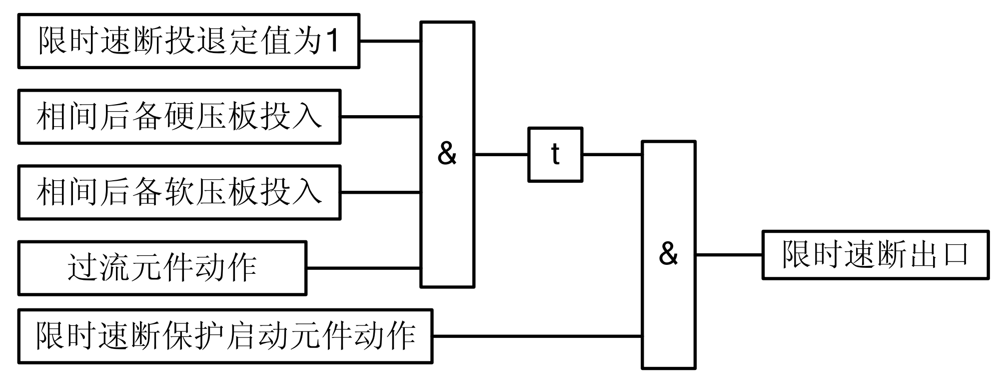


图 3-7-1　限时速断保护逻辑图

3.8　母线充电保护

母线充电保护是一种限时电流速断保护，仅在对没有母线保护的母线充电时短时投入。在检测到该侧断路器辅助触点（断路器 HWJ）从断开变至闭合时，短时投入母线充电保护，20 s 后自动退出母线充电保护。此外，过流元件动作 60s 后也自动退出母线充电保护。

母线充电保护逻辑图如图 3-8-1 所示：

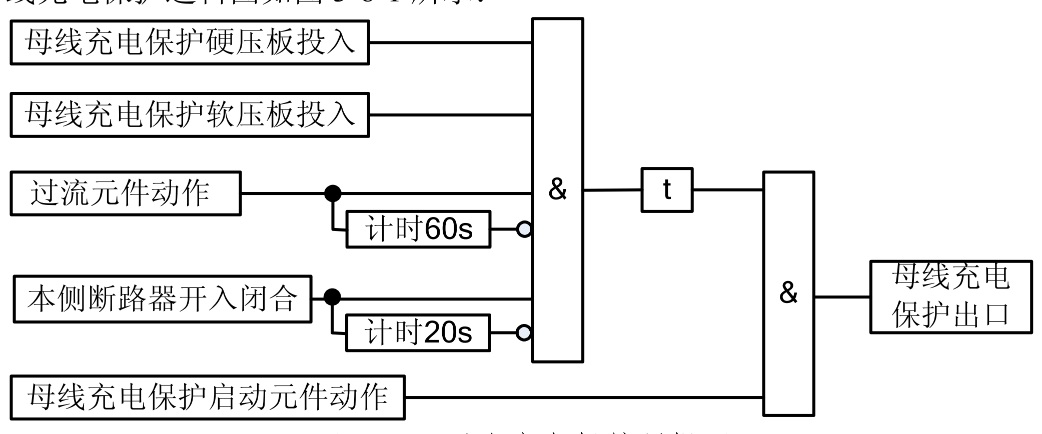


图 3-8-1　母线充电保护逻辑图

3.9　过负荷（有载调压闭锁、通风启动）保护

装置设有三个保护分别对应这三项功能，取最大相电流作为判别。装置给出一副通风启动触点，一副有载调压闭锁触点。可以通过相应保护投退控制定值进行投退。

过负荷（有载调压闭锁、通风启动）保护的逻辑框图如图 3-9-1 所示：

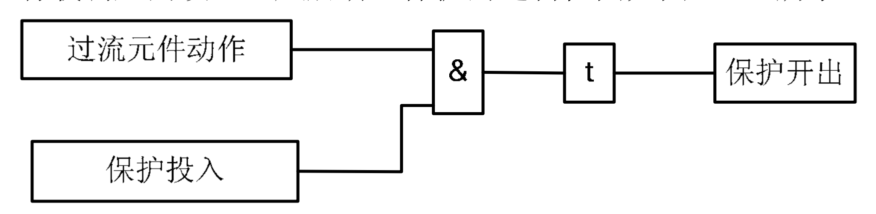


图 3-9-1　过负荷（有载调压闭锁、通风启动）保护逻辑图

3.10 零序过流告警

110kV 等级变压器中压侧有时经消弧线圈接地，可配一段零序过流告警，用于接地故障时零序电流过大时发告警信号。可以通过相应保护投退定值进行投退。零序过流告警逻辑框图如图 3-10-1 所示：

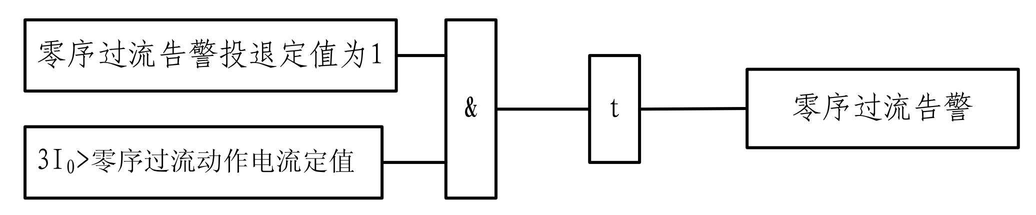


图 3-10-1 零序过流告警逻辑框图

3.11 TV 异常判别

TV 异常判别包括 TV 反序判别和 TV 断线判别。任意一个判据满足，延时 10s 发 TV 异常告警信号。

3.11.1 TV 反序判据

负序电压大于 4 倍正序电压且负序电压大于 12V。

3.11.2 TV 断线判据

a．正序电压小于 30V，任一相电流大于 0.04 I_n 或断路器处于合位状态（用断路器位置触点开入判别）。（I_n 为 TA 二次额定值 5A 或 1A。）

b．负序电压大于 4V。

满足上述任一 TV 断线条件，且后备保护未启动时，延时 10 s 发 TV 异常告警信号。TV 反序后不再进行 TV 断线判别。

TV 异常告警后，如正序电压大于 30V 且负序电压小于 4V，或开关跳位无流且母线三相无压（无压门槛取 3V），延时 10s 返回。

3.11.3 TV 检修对 TV 异常判别的影响

当某侧 TV 检修或旁路代路未切换 TV 时，为保证该侧后备保护的正确动作，需投入该侧“TV 检修压板”。

某侧 TV 检修压板投入时，该侧 TV 异常判别自动退出，不再报该侧 TV 异常。

4 装置硬件介绍

4.1 装置背视示意图

WBH-818A 保护装置背视示意图分别如图 4-1-1 所示：

5#	4#	3#	2#	1#
操作插件	信号插件	稳压电源	保护CPU	交流变换

图 4-1-1 WBH-818A 装置背视示意图

4.2 结构与安装

机箱采用 19/3 英寸 6U 宽机箱。机箱外形尺寸和安装开孔尺寸如图 4-2-1 和图 4-2-2 所示：

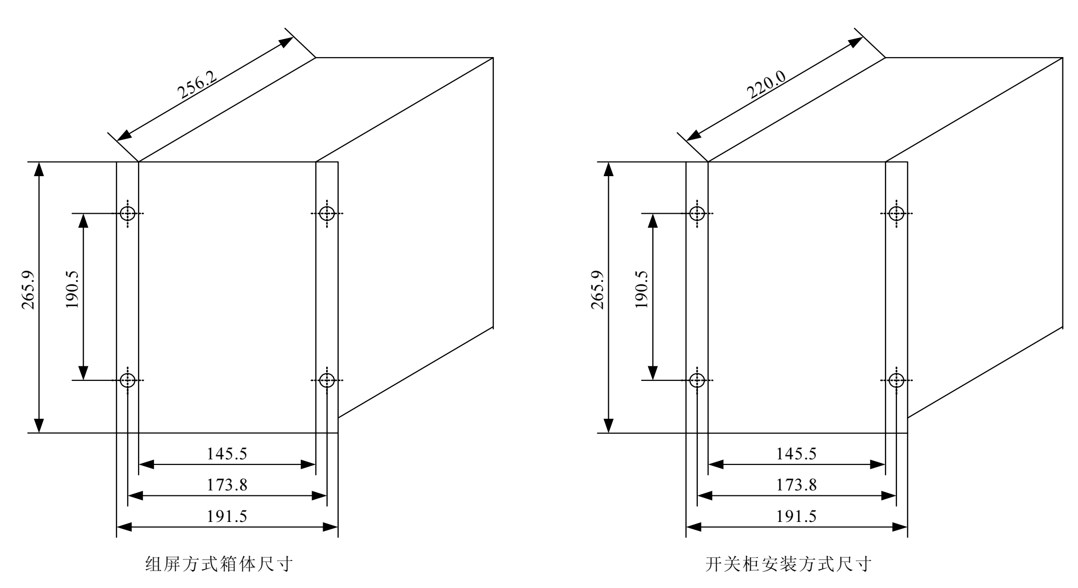


图 4-2-1 机箱外形尺寸

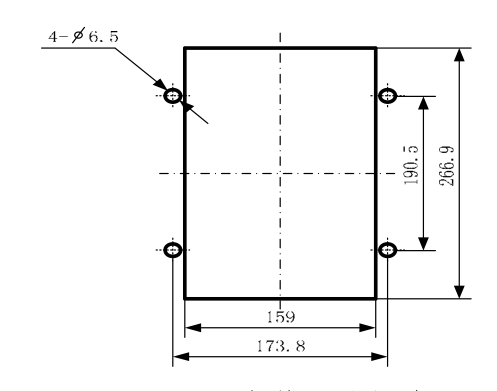


图 4-2-2 安装开孔尺寸

4.3 WBH-818A 保护装置端子图

4.3.1 WBH-818A/H 保护装置端子图

高压侧 WBH-818A/H 保护装置端子图如图 4-4-1 所示：

5#操作插件			4#开出信号插件		3#电源插件			2#CPU 插件			1#交流插件		
01	合闸线圈	操作回路	01	出口 1	01	24V+	输出	01	RXD	232 接口	01	Ia	保护电流
02	闭锁合闸		02		02	24V 地		02	TXD		02	Ia’	
03	闭锁操作		03	出口 2	03			03	GND		03	Ib	
04	手动合闸		04		04			04	1-485 +	串口 1	04	Ib’	
05	闭锁跳闸		05	出口 3	05			05	1-485 -		05	Ic	
06	跳闸线圈		06		06			06	2-485 +	串口 2	06	Ic’	
07	合后或手跳触点	HHJ STJ	07	出口 3	07			07	2-485 -		07	I0	
08			08		08			08			08	I0’	
09	手跳触点		09	出口 4	09			09			09	I0g	
10			10		10			10			10	I0g’	
11	手动跳闸	操作回路	11	出口 4	11			11	GPS	脉冲开入 24V	11		
12	保护跳闸		12		12			12	备用		12		
13	-KM		13	出口 5	13			13	备用				
14	+KM		14		14	电源＋	输入	14	备用				
15	事故音响	HHJ TWJ	15	出口 5	15	电源－		15	备用				
16			16		16	大地		16	24V 开入负				

5#操作插件			4#开出信号插件		2#CPU 插件			1#交流插件		
17	闭锁跳闸信号	BTJ	17	出口 6	17	相间后备硬压板	开入	13	Ua	保护电压
18	信号公共端		18		18	零序过流硬压板		14	Ub	
19	闭锁合闸信号	BHJ	19	出口 6	19	不接地零序硬压板		15	Uc	
20	保护跳闸信号	TXJ	20		20	失灵启动硬压板		16	Un	
21	控制回路断线	TWJ HWJ	21	出口 7（启动通风）	21	开入 5		17	3UO	
22	合位监视	操作回路	22		22	零序联跳开入		18	3UO’	
23	合位	HWJ	23	出口 8（复合电压）	23	失灵启动开入		19		
24	公共端		24		24	复合电压开入		20		
25	跳位	TWJ	25	出口 8（复合电压）	25	断路器合位触点		21		
26	信号复归	操作回路	26		26	TV 检修压板		22		
27	公共端		27	出口 9（闭锁有载调压）	27	信号复归开入		23		
28	合位	HWJ	28		28	检修状态		24		
29	跳位	TWJ	29		29			25		
30	跳位		30	跳闸信号（出口 10）	30			26		
31			31	告警信号（出口 11）	31			27		
32	跳位监视	操作回路	32	公共端	32	开入公共负		28		

图 4-4-1 WBH-818A/H 装置端子图

注1、 检修压板为检修一次设备或本保护装置时投入，检修压板投入时本装置将不再向监控后台上送保护的信息。

注2、　　断路器合闸位置触点开入在不配操作插件时才从外部引入，否则不必引入。

4.3.2　WBH-818A/M 保护装置端子图

中压侧 WBH-818A/M 保护装置端子图如图 4-4-2 所示：

5#操作插件			4#开出信号插件			3#电源插件			2#CPU 插件			1#交流插件		
01	合闸线圈	操作回路	01	出口 1		01	24V+	输出	01	RXD	232接口	01	Ia	保护电流
02	闭锁合闸		02			02	24V 地		02	TXD		02	Ia’	
03	闭锁操作		03	出口 2		03	大地		03	GND		03	Ib	
04	手动合闸		04			04	电源＋	输入	04	1-485＋	串口 1	04	Ib’	
05	闭锁跳闸		05	出口 3		05	电源－		05	1-485 -		05	Ic	
06	跳闸线圈		06						06	2-485＋	串口 2	06	Ic’	
07	合后或手跳触点	HHJ STJ	07	出口 3					07	2-485 -		07	I0	
08			08						08			08	I0’	
09	手跳触点		09	出口 4					09			09	I0g	
10			10						10			10	I0g’	
11	手动跳闸	操作回路	11	出口 4					11	GPS	脉冲开入24V	11		
12	保护跳闸		12						12	备用		12		
13	-KM		13	出口 5					13	备用				
14	+KM		14						14	备用				
15	事故音响	HHJ TWJ	15	出口 5					15	备用				
16			16						16	24V 开入负				
17	闭锁跳闸信号	BTJ BHJ TXJ TWJ HWJ	17	出口 6					17	相间后备硬压板	开入	13	Ua	保护电压
18	信号公共端		18						18	零序过流硬压板		14	Ub	
19	闭锁合闸信号		19	出口 6					19	开入 3		15	Uc	
20	保护跳闸信号		20						20	开入 4		16	Un	
21	控制回路断线		21	出口 7（启动通风）					21	充电保护硬压板		17	3UO	
22	合位监视	操作回路	22						22	开入 6		18	3UO’	
23	合位	HWJ TWJ	23	出口 8（复合电压）					23	开入 7		19		
24	公共端		24						24	复合电压开入		20		
25	跳位		25	出口 8（复合电压）					25	断路器合位触点		21		
26	信号复归	操作回路	26						26	TV 检修压板		22		
27	公共端	HWJ TWJ	27	出口 9（闭锁有载调压）					27	信号复归开入		23		
28	合位		28						28	检修状态		24		
29	跳位		29						29			25		
30	跳位		30	跳闸信号（出口 10）					30			26		
31			31	告警信号（出口 11）					31			27		
32	跳位监视	操作回路	32	公共端					32	开入公共负		28		

图 4-4-2　WBH-818A/M 装置端子图

注 1、检修压板为检修一次设备或本保护装置时投入，检修压板投入时本装置将不再向监控后台上送保护的信息。

4.3.3 WBH-818A/L 保护装置端子图

低压侧 WBH-818A/L 保护装置端子图如图 4-4-3 所示：

5#操作插件			4#开出信号插件		3#电源插件			2#CPU 插件			1#交流插件		
01	合闸线圈	操作回路	01	出口 1	01	24V+	输出	01	RXD	232 接口	01	Ia	保护电流
02	闭锁合闸		02		02	24V 地		02	TXD		02	Ia’	
03	闭锁操作		03	出口 2	03	大地		03	GND		03	Ib	
04	手动合闸		04		04	电源＋	输入	04	1-485 +	串口 1	04	Ib’	
05	闭锁跳闸		05	出口 3	05	电源－		05	1-485 -		05	Ic	
06	跳闸线圈		06					06	2-485 +	串口 2	06	Ic’	
07	合后或手跳触点	HHJ / STJ	07	出口 3				07	2-485 -		07	I0	
08			08					08			08	I0’	
09	手跳触点		09	出口 4				09			09	I0g	
10			10					10			10	I0g’	
11	手动跳闸	操作回路	11	出口 4				11	GPS	脉冲开入 24V	11		
12	保护跳闸		12					12	备用		12		
13	-KM		13	出口 5				13	备用				
14	+KM		14					14	备用				
15	事故音响	HHJ / TWJ	15	出口 5				15	备用				
16			16					16	24V 开入负				
17	闭锁跳闸信号	BTJ	17	出口 6				17	相间后备硬压板	开入	13	Ua	保护电压
18	信号公共端		18					18	开入 2		14	Ub	
19	闭锁合闸信号	BHJ	19	出口 6				19	开入 3		15	Uc	
20	保护跳闸信号	TXJ	20					20	开入 4		16	Un	
21	控制回路断线	TWJ HWJ	21	出口 7（启动通风）				21	充电保护硬压板		17	3UO	
22	合位监视	操作回路	22					22	开入 6		18	3UO’	
23	合位	HWJ	23	出口 8（复合电压）				23	开入 7		19		
24	公共端		24					24	复合电压开入		20		
25	跳位	TWJ	25	出口 8（复合电压）				25	断路器合位触点		21		
26	信号复归	操作回路	26					26	TV 检修压板		22		
27	公共端		27	出口 9（闭锁有载调压）				27	信号复归开入		23		
28	合位	HWJ	28					28	检修状态		24		
29	跳位	TWJ	29					29			25		
30	跳位		30	跳闸信号（出口 10）				30			26		
31			31	告警信号（出口 11）				31			27		
32	跳位监视	操作回路	32	公共端				32	开入公共负		28		

图 4-4-3 WBH-818A/L 装置端子图

注 1、检修压板为检修一次设备或本保护装置时投入，检修压板投入时本装置将不再向监控后台上送保护的信息。

5 定值清单

5.1 WBH-818A/H 的保护整定清单

对应的软件型号：WBH-818A/H/R1。

5.1.1 WBH-818A/H/R1 的保护软压板清单

序号	保护软压板名称	说明	备注
1.	相间后备软压板	可投退	
2.	零序过流软压板	可投退	
3.	不接地零序软压板	可投退	
4.	失灵启动软压板	可投退	配有失灵启动保护时才有此软压板

5.1.2 WBH-818A/H/R1 的保护定值清单

保护定值						
序号	定值名称	代号	整定范围	步长	说明	备注
1.	后备投退控制字	TTKZ1	0X0000~0XFFFF	0X1	见注 1	
2.	零序后备投退控制字	TTKZ2	0X0000~0XFFFF	0X1	见注 2	
3.	其他后备投退控制字	TTKZ3	0X0000~0XFFFF	0X1	见注 3	
4.	复压闭锁负序相电压	U2fy	1.0 V～50.0 V	0.001V		复合电压（方向）过流保护用
5.	复压闭锁相间低电压	Udfy	0.0 V～100.0 V	0.01V		
6.	过流一段动作电流	Idz1	0.05 A～50.0A	0.001A		(复合电压方向)过流一段用
7.	过流一段复压控制字	FY1	0～2	1	0：退出 1：本侧 2：各侧“或”	
8.	过流一段方向控制	GLFX1	0～2	1	0：退出 1：指向变压器，2：指向母线	
9.	过流一段延时 t1	T11	0.1s～20.0s	0.001 s		
10.	过流一段延时 t2	T12	0.1s～20.0s	0.001 s		
11.	过流一段延时 t3	T13	0.1s～20.0s	0.001 s		
12.	过流二段动作电流	Idz2	0.05 A～50.0A	0.001A		(复合电压方向)过流二段用
13.	过流二段复压控制字	FY2	0～2	1	0：退出 1：本侧 2：各侧“或”	
14.	过流二段方向控制	GLFX2	0～2	1	0：退出 1：指向变压器，2：指向母线	
15.	过流二段延时 t1	T21	0.1s～20.0s	0.001 s		
16.	过流二段延时 t2	T22	0.1s～20.0s	0.001 s		
17.	过流二段延时 t3	T23	0.1s～20.0s	0.001 s		
18.	过流三段动作电流	Idz3	0.05 A～50.0A	0.001A		(复合电压)过流三段用
19.	过流三段复压控制字	FY3	0～2	1	0：退出 1：本侧 2：各侧“或”	
20.	过流三段延时 t1	T31	0.1s～20.0s	0.001 s		
21.	过流三段延时 t2	T32	0.1s～20.0s	0.001 s		
22.	过流三段延时 t3	T33	0.1s～20.0s	0.001 s		

23.	零流一段动作电流	I0dz1	0.05 A～50.0A	0.001A	方向电压固定取自产	零序(方向)过流一段用
24.	零流一段零压闭锁控制	LYBS1	0～1	1	0：退出 1：投入，电压取自产。	
25.	零流一段方向控制	LLFX1	0～2	1	0：退出 1：指向变压器，2：指向母线	
26.	零流一段动作电流选择	I0dz1	0～1	1	1：自产 0：中性点	
27.	零流一段延时 t1	T011	0.1s～20.0s	0.001 s		
28.	零流一段延时 t2	T012	0.1s～20.0s	0.001 s		
29.	零流一段延时 t3	T013	0.1s～20.0s	0.001 s		
30.	零流二段动作电流	I0dz2	0.05 A～50.0A	0.001A	方向电压固定取自产	零序(方向)过流二段用
31.	零流二段零压闭锁控制	LYBS2	0～1	1	0：退出 1：投入，电压取自产	
32.	零流二段方向控制	LLFX2	0～2	1	0：退出 1：指向变压器，2：指向母线	
33.	零流二段动作电流选择	I0dz2	0～1	1	1：自产 0：中性点	
34.	零流二段延时 t1	T021	0.1s～20.0s	0.001 s		
35.	零流二段延时 t2	T022	0.1s～20.0s	0.001 s		
36.	零流二段延时 t3	T023	0.1s～20.0s	0.001 s		
37.	零流三段动作电流	I0dz3	0.05 A～50.0A	0.001A		零序过流三段用
38.	零流三段延时 t1	T031	0.1s～20.0s	0.001 s		
39.	零流三段延时 t2	T032	0.1s～20.0s	0.001 s		
40.	间隙零序动作电流	I0jx	0.05 A～50.0A	0.001A	见注 4	间隙零序保护
41.	间隙零序延时 t1	T0jx1	0.1 s～20 s	0.001s		
42.	间隙零序延时 t2	T0jx2	0.1 s～20 s	0.001s		
43.	零序动作电压	U0dz	1.0 V～300.0 V	0.01V		
44.	零序联跳动作电压	U0lt	5.0 V～100.0 V	0.01V		零序联跳保护用
45.	零序联跳延时时间	T0lt	0.1 s～20 s	0.001 s		
46.	通风启动动作电流	Itf	0.05 A～50.0A	0.001A		通风启动用
47.	通风启动延时时间	Ttf	0.1 s～20 s	0.001 s		
48.	调压闭锁动作电流	Ity	0.05 A～50.0A	0.001A		有载调压闭锁用
49.	调压闭锁延时时间	Tty	0.1 s～20 s	0.01s		
50.	过负荷动作电流	Igfh	0.05A～50.0 A	0.001A		过负荷保护用
51.	过负荷延时时间	Tgfh	0.1 s～20 s	0.001 s		
52.	失灵启动零序电流	I0sl	0.05 A～50.0A	0.001A		配置失灵启动保护的地区才有这些定值
53.	失灵启动负序电流	I2sl	0.05 A～50.0A	0.001A		
54.	失灵启动动作相电流	Isl	0.05 A～50.0A	0.001A		
55.	失灵启动延时 t1	Tsl1	0 s～20 s	0.01s		
56.	失灵启动延时 t2	Tsl2	0.1 s～20 s	0.01s		

注 1、相间后备投退控制字共有十六位，每位定义如下表：

相间后备投退控制字

序号	定值名称	整定范围	说明	备注
0	过流一段 t1 投退	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流一段 t1
1	过流一段 t2 投退	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流一段 t2
2	过流一段 t3 投退	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流一段 t3
3	过流二段 t1 投退	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流二段 t1
4	过流二段 t2 投退	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流二段 t2
5	过流二段 t3 投退	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流二段 t3
6	过流三段 t1 投退	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流三段 t1
7	过流三段 t2 投退	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流三段 t2
8	过流三段 t3 投退	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流三段 t3
9~15	备用			

注 2、零序后备投退控制字共有十六位，每位定义如下表：

零序后备投退控制字				
序号	定值名称	整定范围	说明	备注
0	零流一段 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序(方向)过流一段 t1
1	零流一段 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序(方向)过流一段 t2
2	零流一段 t3 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序(方向)过流一段 t3
3	零流二段 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序(方向)过流二段 t1
4	零流二段 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序(方向)过流二段 t2
5	零流二段 t3 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序(方向)过流二段 t3
6	零流三段 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序过流三段 t1
7	零流三段 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序过流三段 t2
8	备用			
9	备用			
10	间隙零序 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退间隙零序 t1，见注 4
11	间隙零序 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退间隙零序 t2，见注 4
12	备用			见注 4
13	备用			见注 4
14	零序联跳投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序联跳
15	备用			

注 3、其它保护投退控制字共有十六位，每位定义如下表：

其它保护投退控制字				
序号	定值名称	整定范围	说明	备注
0	通风启动投	0～1	1：投入 0：退出	投退通风启动
1	调压闭锁投	0～1	1：投入 0：退出	投退有载调压闭锁
2	失灵启动 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退失灵启动 t1 (配失灵启动时有此定值)
3	失灵启动 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退失灵启动 t2 (配失灵启动时有此定值)
4~15	备用			

注 4、此定值清单配置了间隙零序保护，如果配置间隙零序过流保护和零序过压保护，定值和控制字有相应的改动。则注 4 部分定值应更换为下面的定值：

保护定值						
序号	定值名称	代号	整定范围	步长	说明	备注
1	间隙零序动作电流	I0jx	0.05 A～50.0A	0.001A		间隙零序过流保护用
2	间隙零序延时 t1	T0jx1	0.1 s～20 s	0.001s		
3	间隙零序延时 t2	T0jx2	0.1 s～20 s	0.001s		
4	零序动作电压	U0dz	1.0 V～300.0 V	0.01V		间隙零序过压保护用
5	零序过压延时 t1	T0ly1	0.1 s～20 s	0.001s		
6	零序过压延时 t2	T0ly2	0.1 s～20 s	0.001s		

同时注 2 部分零序后备投退控制字应更换为下面投退控制字：

零序后备投退控制字				
序号	定值名称	整定范围	说明	备注
0	零流一段 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序(方向)过流一段 t1
1	零流一段 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序(方向)过流一段 t2
2	零流一段 t3 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序(方向)过流一段 t3
3	零流二段 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序(方向)过流二段 t1
4	零流二段 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序(方向)过流二段 t2
5	零流二段 t3 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序(方向)过流二段 t3
6	零流三段 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序过流三段 t1
7	零流三段 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序过流三段 t2
8	备用			
9	备用			
10	间隙过流 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退间隙过流 t1
11	间隙过流 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退间隙过流 t2
12	零序过压 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序过压 t1
13	零序过压 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序过压 t2
14	零序联跳投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序联跳
15	备用			

注 5、TV 异常和复合电压判别的投退由电压检修硬压板决定，电压检修硬压板投入，TV 异常和复合电压判别均退出，正常时，电压检修硬压板不投入，TV 异常和复合电压判别均投入。

注 6、过负荷保护固定投入。

5.1.3 WBH-818A/H/R1 的保护出口清单

序号	保护开出矩阵名称	开出 1～开出 6	备注
1.	过流一段 t1 出口	均可选	
2.	过流一段 t2 出口	均可选	
3.	过流一段 t3 出口	均可选	
4.	过流二段 t1 出口	均可选	

5.	过流二段 t2 出口	均可选	
6.	过流二段 t3 出口	均可选	
7.	过流三段 t1 出口	均可选	
8.	过流三段 t2 出口	均可选	
9.	过流三段 t3 出口	均可选	
10.	零流一段 t1 出口	均可选	
11.	零流一段 t2 出口	均可选	
12.	零流一段 t3 出口	均可选	
13.	零流二段 t1 出口	均可选	
14.	零流二段 t2 出口	均可选	
15.	零流二段 t3 出口	均可选	
16.	零流三段 t1 出口	均可选	
17.	零序三段 t2 出口	均可选	
18.	间隙零序 t1 出口	均可选	
19.	间隙零序 t2 出口	均可选	
20.	零序联跳出口	均可选	
21.	失灵启动 t1 出口	均可选	配置失灵启动时有此出口
22.	失灵启动 t2 出口	均可选	配置失灵启动时有此出口

注 1、此出口清单配置了间隙零序保护，如果配置间隙零序过流保护和零序过压保护，则应该增加下面的出口清单：

序号	保护开出矩阵名称	开出 1～开出 6
1	零序过压 t1 出口	均可选
2	零序过压 t2 出口	均可选

5.2 **WBH-818A/M 的保护整定清单**

分别对应的软件型号：WBH-818A/M/R1。

5.2.1 WBH-818A/M/R1 的保护软压板清单

序号	保护软压板名称	说明	备注
1.	相间后备软压板	可投退	
2.	母线充电软压板	可投退	配有母线充电保护时才有此软压板

5.2.2 WBH-818A/M/R1 的保护定值清单

保护定值						
序号	定值名称	代号	整定范围	步长	说明	备注
1.	后备投退控制字	TTKZ1	0X0000~0XFFFF	0X1	见注 1	
2.	复压闭锁负序相电压	U2fy	1.0 V～50.0 V	0.001V		复合电压（方向）过流保护(复合电压方向)过流一段用
3.	复压闭锁相间低电压	Udfy	0.0 V～100.0 V	0.01V		
4.	过流一段动作电流	Idz1	0.05 A～50.0A	0.001A		
5.	过流一段复压控制字	FY1	0～2	1	0：退出 1：本侧 2：各侧	

					“或”	
6.	过流一段方向控制	GLFX1	0～2	1	0：退出 1：指向变压器，2：指向母线	
7.	过流一段延时 t1	T11	0.1s～20.0s	0.001 s		
8.	过流一段延时 t2	T12	0.1s～20.0s	0.001 s		
9.	过流一段延时 t3	T13	0.1s～20.0s	0.001 s		
10.	过流二段动作电流	Idz2	0.05 A～50.0A	0.001A		(复合电压方向)过流二段用
11.	过流二段复压控制字	FY2	0～2	1	0：退出 1：本侧 2：各侧“或”	
12.	过流二段方向控制	GLFX2	0～2	1	0：退出 1：指向变压器，2：指向母线	
13.	过流二段延时 t1	T21	0.1s～20.0s	0.001 s		
14.	过流二段延时 t2	T22	0.1s～20.0s	0.001 s		
15.	过流二段延时 t3	T23	0.1s～20.0s	0.001 s		
16.	过流三段动作电流	Idz3	0.05 A～50.0A	0.001A		(复合电压)过流三段用
17.	过流三段复压控制字	FY3	0～2	1	0：退出 1：本侧 2：各侧“或”	
18.	过流三段延时 t1	T31	0.1s～20.0s	0.001 s		
19.	过流三段延时 t2	T32	0.1s～20.0s	0.001 s		
20.	过流三段延时 t3	T33	0.1s～20.0s	0.001 s		
21.	限时速断动作电流	Isd	0.05A～50.0 A	0.001A		限时速断用
22.	限时速断延时 t1	Tsd1	0.1 s～20 s	0.001 s		
23.	限时速断延时 t2	Tsd2	0.1 s～20 s	0.001 s		
24.	限时速断延时 t3	Tsd3	0.1 s～20 s	0.001 s		
25.	零序过压告警动作电压	U0gj	1.0 V～100.0 V	0.01V		零序过压告警用
26.	零序过压告警延时时间	T0ygj	0.1 s～20 s	0.01 s		
27.	零序过流告警动作电流	I0gj	0.05 A～50.0A	0.001A		配零序过流时有此定值
28.	零序过流告警延时时间	T0lgj	0.1 s～20 s	0.01 s		
29.	母线充电动作电流	Imxcd	0.05 A～50.0A	0.001A		配母线充电时有此定值
30.	母线充电保护延时	Tmxcd	0.1 s～20 s	0.01 s		
31.	过负荷动作电流	Igfh	0.05 A～50.0A	0.001A		过负荷保护用
32.	过负荷延时时间	Tgfh	0.1 s～20 s	0.01 s		

注 1、后备投退控制字共有十六位，每位定义如下表：

后备投退控制字				
序号	定值名称	整定范围	说明	备注
0	过流一段 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流一段 t1
1	过流一段 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流一段 t2
2	过流一段 t3 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流一段 t3

3	过流二段 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流二段 t1
4	过流二段 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流二段 t2
5	过流二段 t3 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流二段 t3
6	过流三段 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流三段 t1
7	过流三段 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流三段 t2
8	过流三段 t3 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流三段 t3
9	限时速断 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退限时速断 t1
10	限时速断 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退限时速断 t2
11	限时速断 t3 投	0～1	1：投入 0：退出	投退限时速断 t3
12	零序过压告警投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序过压告警
13	零序过流告警投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序过流告警(配零序过流时有此定值)
14	备用			
15	备用			

注 2、TV 异常和复合电压判别的投退由电压检修硬压板决定，电压检修硬压板投入，TV 异常和复合电压判别均退出，正常时，电压检修硬压板不投入，TV 异常和复合电压判别均投入。

注 3、过负荷保护固定投入。

5.2.3　WBH-818A/M/R1 的保护出口清单

序号	保护开出矩阵名称	开出 1～开出 6	备注
1.	过流一段 t1 出口	均可选	
2.	过流一段 t2 出口	均可选	
3.	过流一段 t3 出口	均可选	
4.	过流二段 t1 出口	均可选	
5.	过流二段 t2 出口	均可选	
6.	过流二段 t3 出口	均可选	
7.	过流三段 t1 出口	均可选	
8.	过流三段 t2 出口	均可选	
9.	过流三段 t3 出口	均可选	
10.	限时速断 t1 出口	均可选	
11.	限时速断 t2 出口	均可选	
12.	限时速断 t3 出口	均可选	
13.	充电保护出口	均可选	配置充电保护时有此出口

5.3　**WBH-818A/L 的保护整定清单**

对应的软件型号：WBH-818A/L/R1。

5.3.1　WBH-818A/L/R1 的保护软压板清单

序号	保护软压板名称	说明	备注
1.	相间后备软压板	可投退	
2.	母线充电软压板	可投退	配有母线充电保护时才有此软压板

5.3.2　WBH-818A/L/R1 的保护定值清单

保护定值						
序号	定值名称	代号	整定范围	步长	说明	备注
1.	后备投退控制字	TTKZ1	0X0000~0XFFFF	0X1	见注 1	
2.	复压闭锁负序相电压	U2fy	1.0 V～50.0 V	0.001V		复合电压（方向）过流保护
3.	复压闭锁相间低电压	Udfy	0.0 V～100.0 V	0.01V		
4.	过流一段动作电流	Idz1	0.05 A～50.0A	0.001A		(复合电压方向)过流一段用
5.	过流一段复压控制字	FY1	0～2	1	0：退出 1：本侧 2：各侧“或”	
6.	过流一段方向控制	GLFX1	0～2	1	0：退出 1：指向变压器，2：指向母线	
7.	过流一段延时 t1	T11	0.1s～20.0s	0.001 s		
8.	过流一段延时 t2	T12	0.1s～20.0s	0.001 s		
9.	过流一段延时 t3	T13	0.1s～20.0s	0.001 s		
10.	过流二段动作电流	Idz2	0.05 A～50.0A	0.001A		(复合电压方向)过流二段用
11.	过流二段复压控制字	FY2	0～2	1	0：退出 1：本侧 2：各侧“或”	
12.	过流二段方向控制	GLFX2	0～2	1	0：退出 1：指向变压器，2：指向母线	
13.	过流二段延时 t1	T21	0.1s～20.0s	0.001 s		
14.	过流二段延时 t2	T22	0.1s～20.0s	0.001 s		
15.	过流二段延时 t3	T23	0.1s～20.0s	0.001 s		
16.	过流三段动作电流	Idz3	0.05 A～50.0A	0.001A		(复合电压)过流三段用
17.	过流三段复压控制字	FY3	0～2	1	0：退出 1：本侧 2：各侧“或”	
18.	过流三段延时 t1	T31	0.1s～20.0s	0.001 s		
19.	过流三段延时 t2	T32	0.1s～20.0s	0.001 s		
20.	过流三段延时 t3	T33	0.1s～20.0s	0.001 s		
21.	限时速断动作电流	Isd	0.05A～50.0 A	0.001A		限时速断用
22.	限时速断延时 t1	Tsd1	0.1 s～20 s	0.001 s		
23.	限时速断延时 t2	Tsd2	0.1 s～20 s	0.001 s		
24.	限时速断延时 t3	Tsd3	0.1 s～20 s	0.001 s		
25.	零序过压告警动作电压	U0gj	1.0 V～100.0 V	0.01V		零序过压告警用
26.	零序过压告警延时时间	T0ygj	0.1 s～20 s	0.01 s		
27.	母线充电动作电流	I0gj	0.05 A～50.0A	0.001A		配母线充电时有此定值
28.	母线充电保护延时	T0lgj	0.1 s～20 s	0.01 s		
29.	过负荷动作电流	Imxcd	0.05 A～50.0A	0.001A		过负荷保护用
30.	过负荷延时时间	Tmxcd	0.1 s～20 s	0.01 s		
31.		Igfh				
32.		Tgfh				

注 1、后备保护投退控制字共有十六位，每位定义如下表：

后备投退控制字				
序号	定值名称	整定范围	说明	备注
0	过流一段 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流一段 t1
1	过流一段 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流一段 t2
2	过流一段 t3 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流一段 t3
3	过流二段 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流二段 t1
4	过流二段 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流二段 t2
5	过流二段 t3 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流二段 t3
6	过流三段 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流三段 t1
7	过流三段 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流三段 t2
8	过流三段 t3 投	0～1	1：投入 0：退出	投退(复合电压方向)过流三段 t3
9	限时速断 t1 投	0～1	1：投入 0：退出	投退限时速断 t1
10	限时速断 t2 投	0～1	1：投入 0：退出	投退限时速断 t2
11	限时速断 t3 投	0～1	1：投入 0：退出	投退限时速断 t3
12	零序过压告警投	0～1	1：投入 0：退出	投退零序过压告警
13	备用			
14	备用			
15	备用			

注 2、TV 异常和复合电压判别的投退由电压检修硬压板决定，电压检修硬压板投入，TV 异常和复合电压判别均退出，正常时，电压检修硬压板不投入，TV 异常和复合电压判别均投入。

注 3、过负荷保护固定投入。

5.3.3 WBH-818A/L/R1 的保护出口清单

序号	保护开出矩阵名称	开出 1～开出 6	备注
1.	过流一段 t1 出口	均可选	
2.	过流一段 t2 出口	均可选	
3.	过流一段 t3 出口	均可选	
4.	过流二段 t1 出口	均可选	
5.	过流二段 t2 出口	均可选	
6.	过流二段 t3 出口	均可选	
7.	过流三段 t1 出口	均可选	
8.	过流三段 t2 出口	均可选	
9.	过流三段 t3 出口	均可选	
10.	限时速断 t1 出口	均可选	
11.	限时速断 t2 出口	均可选	
12.	限时速断 t3 出口	均可选	
13.	充电保护出口	均可选	配置充电保护时有此出口

6 人机界面说明

6.1 面板说明

装置面板包括按键、显示器和信号灯，此外还有一个 RS-232 通讯接口，可用于连接 PC 调试软件。

6.2 按键与显示屏

装置采用 128*64 点阵大屏幕液晶显示屏，显示屏下方有 8 个按键(如图 6-2-1)，显示屏右侧还有一个复归键。

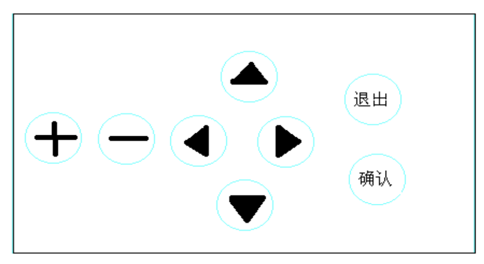


图 6-2-1 按键示意图

各按键功能如下：

↑：命令菜单选择，显示换行或光标上移；

↓：命令菜单选择，显示换行或光标下移；

←：光标左移；

→：光标右移；

＋：数字增加选择；

－：数字减小选择；

退出：命令退出返回上级菜单或取消操作，正常运行时按此键显示主菜单，再按一次返回显示主信息图；

确认：菜单执行及数据确认；

复归：复归告警及跳闸信号。

6.2.1 指示灯

面板上共有 6 个信号指示灯，说明如下：

运行：绿灯，装置正常运行时，常亮；装置故障时，熄灭；保护动作时，闪烁。

告警：红灯，正常运行时熄灭，动作于告警的保护动作时或装置发生故障时点亮，保持到有复归命令发出；

跳闸：红灯，装置正常运行时熄灭，动作于跳闸的保护动作时点亮，保持到有复归命令发出；

保护跳闸：红灯，带操作插件时用，保护跳闸出口驱动操作回路时点亮，保持到有信号复归开入；

合位：红灯，带操作插件时用，合位时点亮；

跳位：绿灯，带操作插件时用，跳位时点亮。

6.2.2 显示说明

本系列装置采用 128*64 点阵大屏幕液晶图形化显示，主菜单为许继 800 系列继电保护装置风格，采用当前流行的 windows 菜单，全中文显示，界面友好，操作方便。

以下为本系列装置人机界面操作说明，具体装置可能稍有不同，但显示及操作方式类似。

主界面的整个屏面划分为三个区域：

◆ 时间区：位于屏面的上方，显示装置的当前时间；

◆ 主接线图区，位于屏面的中间，显示模拟量；

◆ 浮动菜单：就地操作按钮；

可以通过 VLD 配置用户需要的主接线图。主界面可以显示功率测量值，断路器的状态，空白表示该元件处于分的状态，黑色表示该元件处于合的状态。图 6-2-2 为典型主接线图。

09:10:36
Uab=0.00V　Ia=0.00A
Ubc=0.00V　Ib=0.00A
Uca=0.00V　Ic=0.00A
3U0=0.00V　3I0=0.00A

图 6-2-2　典型主接线图示例

在主接线图的状态按“退出”键，显示运行菜单的一级菜单，如图 6-2-3 所示。

09:22:51

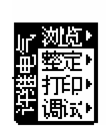


图 6-2-3 一级菜单

6.3　菜单结构

运行菜单采用树形目录结构，如图 6-2-4 所示。

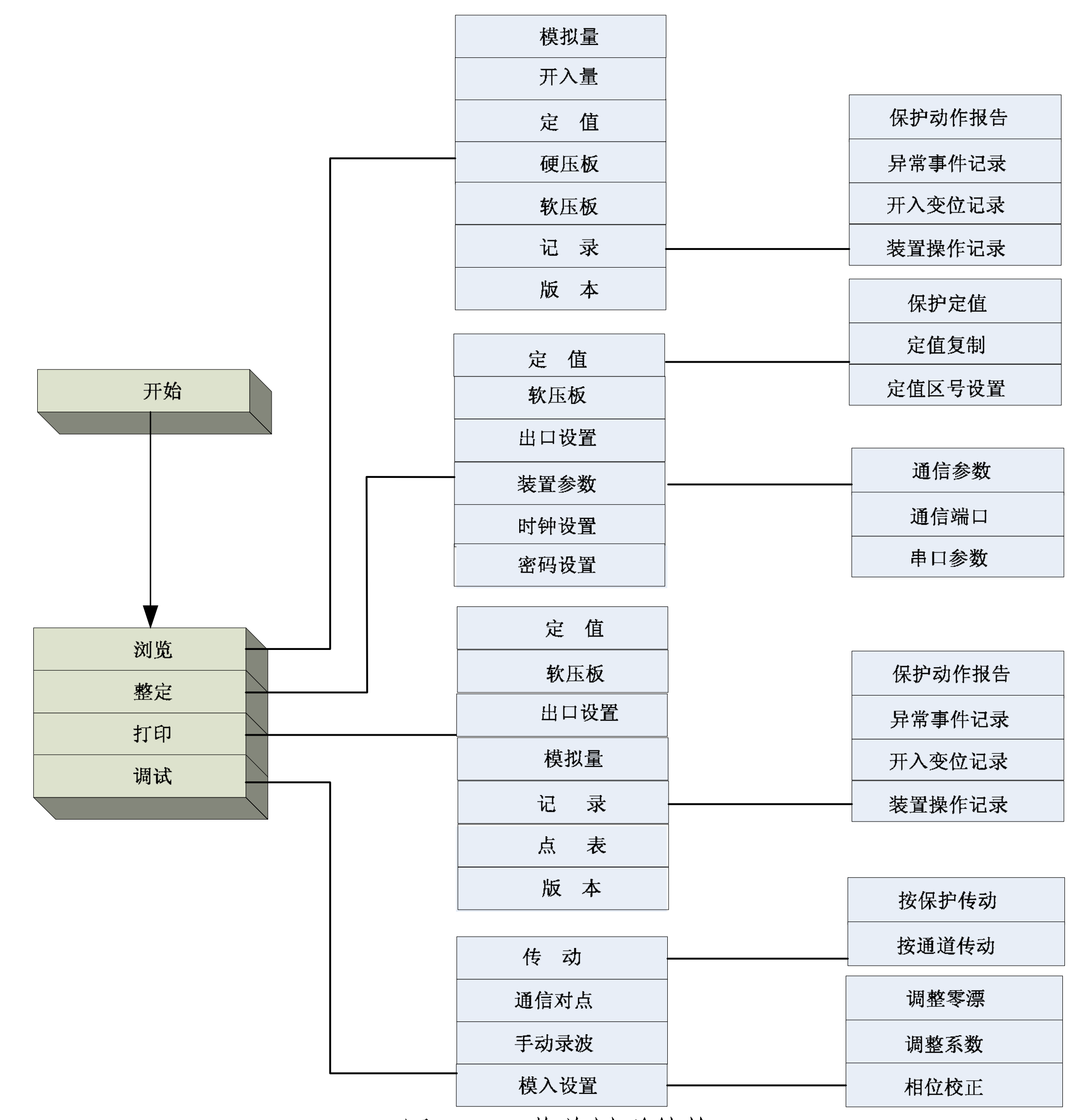


图 6-2-4 菜单树形结构

在主菜单中，通过“↑↓”键选定要选择的菜单选项，再按“确认”键或者“→”键进入被选择菜单选项的子菜单。子菜单中如有多项，可用“↑↓”键选择要查看的选项，并按“确认”键即可以查看被选择选项的内容。按“退出”键返回上一级菜单。

6.3.1　浏览菜单

“浏览”：查看实时参数。该菜单分八个子菜单。

（a）模拟量：显示保护的模拟实时值，各侧电流电压显示原始各侧电流电压。

（b）开入量：显示装置采集的 20 路开入量的状态，“0”表示开入未接通，“1”表示开入接通，示例如图 6-2-5 所示。

```
00-07 0 0 0 0 0 0 1 0
08-15 0 0 0 0 0 0 0 0
16-23 0 1 1 1 - - - -
24-31 - - - - - - - -
名称: 脉冲1
```

图 6-2-5 开入量菜单显示界面示例

（c）定值：查看定值。

（d）硬压板：查看保护硬压板状态。

（e）软压板：查看保护软压板状态。

（f）记录：进行与查看报告记录相关的操作。该菜单有五个子菜单，分别为保护动作报告、异常事件记录、开入变位记录、装置操作记录。

① 保护动作报告：记录装置保护动作报告。

按 “＋、－”键，选择所要查看的记录，按退出键，返回到上一级菜单。

在“保护动作报告”子菜单，含有动作量值，按确认键，可查看动作量值。

②异常事件记录：包括所有的保护告警信息。

③开入变位记录：包括所有开入变位及遥信信息。

④装置操作记录：查看本地操作、参数修改等记录信息。示例如图 6-2-6 所示界面。

总数:50 当前:48
修改保护定值参数
2006年08月29日
16时32分50秒745毫秒

图 6-2-6 操作记录示例

（g）版本：用于查看装置中运行的软件版本与 CRC 码。在该菜单中按确认或退出键，返回到上一级菜单项，其它键无效。

6.3.2 整定菜单

“整定”：修改定值、软压板及装置运行所需相关参数。该菜单分六个子菜单，分别为定值、软压板、出口设置、装置参数、时钟设置、密码设置。

（a）定值：包括系统参数、保护定值、调压档位定值、定值复制及定值区号设置三个子菜单。

① 系统参数和保护定值及调压档位定值：修改当前定值区中的系统参数和保护定值或调压档位定值。定值修改方法分为两种：投退控制字与保护功能控制字的整定与其它定值的整定。

投退控制字与保护功能控制字的整定：用“↑↓”键选择某个投退控制字或保护功能控制字，每个控制字有一个代号，在信息提示处会给出该代号对应的中文名称，示例如图 4-15 所示。按“确认”键，进入控制字整定界面。用“↑↓”键选择修改内容，按 “＋、－”键，修改投退状态，按“确认”键，确认修改，同时返回到上一级菜单项。按“退出”键，装置提示“参数已修改，是否存储？”，按方向键选择“是”并按确认键，并输入正确的密码，保存对定值的修改，装置提示“OK，参数已存储！”，同时返回到上一级菜单项。

其它定值的整定：用“↑↓”键选择某个定值项，每个定值有一个代号，在信息提示处会给出该代号对应的中文名称。按 “＋、－”键，修改定值，按“退出”键，装置提示“参数已修改，是否存储？”，按方向键选择“是”并按确认键，并输入正确的密码，保存对定值的修改，装置提示“OK，参数已存储！”，同时返回到上一级菜单。

② 定值复制：进行定值区全部数据复制。为防止非法操作，进行该操作前，须先输入密码。示例如图 6-2-7 所示界面。

源区号: 00
目的区号: 03

图 6-2-7 定值复制示例

③ 定值区号设置：设置当前定值区号。

（b）软压板：设置保护的软压板状态。用“↑↓”键选择某个软压板，按 “＋、－”键，修改软压板状态，修改后按“退出”键，装置将提示“压板已修改，是否储存？”，按方向键选择“是”或并按确认键，并输入正确的密码，保存对压板的修改，装置提示“修改压板成功！”，同时返回到

上一级菜单项。

（c）出口设置：对每一种保护所需要驱动的出口分别设置。

（d）装置参数：本菜单进行装置参数设置，共有三个子菜单，分别为通信参数、通信端口、串口参数。通过“↑↓”键进行选择，按“确认”键可以进行相关参数设置。

（1）通信参数：主要完成“装置地址”、“遥信设置”及“自动打印”的设置，示例如图 6-2-8 所示界面。

装置地址: 001
任务选择: ○打印 ◉PC
遥信设置: ◉瞬动 ○保持
自动打印: ○退 ◉投

图 6-2-8 通信参数子菜单示例

通过“↑↓”键进行选择所要修改的参数项，按 “＋、－”键进行修改，按退出键，返回到上一级菜单。通信参数详细说明如下表所示。

通信参数详细说明

序号	参数名称	取值范围	备注
1	装置地址	001~254	本装置与后台管理机通讯的地址。当有多台装置时，建议各装置的子站地址应从 001 开始，可分别为 001、002、003、004 等，并且各装置的子站地址应该互不重复，否则无法与自动化监控系统进行正常通信。
2	任务选择	打印，PC	RS232 串口用于打印还是接 PC 机，两者不能同时用。
3	遥信设置	瞬动，保持	瞬动表示上送监控系统的保护返回报告类型为瞬动方式；保持表示上送监控系统的保护返回报告类型为保持方式。
4	自动打印	退，投	退表示装置的动作报告、变位信息等不会自动打印，要打印则需手动；投则表示一旦有动作报告等信息装置会自动打印。

（2）通信端口：主要完成：“监控”端口选择；“PC”调试端口选择；“GPS”端口配置及“打印口”的设置，确定各功能通过什么端口实现，示例如图 6-2-9 所示界面。

PC COM1 GPS 网络
监控1 COM2 监控2 未用
打印 COM4 脉冲 B码
通过监控网对时

图 6-2-9 通信端口子菜单示例

通信端口具体说明如下表所示。

通信端口详细说明

序号	功能名称	取值范围	备注
1	PC	COM1、未用	COM1 为前面板上的九针串口。
2	GPS	网络、COM2、COM3、COM4	选定“网络”时通过监控网对时
3	监控 1	COM2、COM3、COM4、未用	
4	监控 2	COM2、COM3、COM4、未用	
5	打印口	COM2、COM3、COM4、未用	COM2、COM3 为网络打印方式，COM4 为就地方式
6	脉冲（对时方式）	B 码、PPS、PPM	PPS 为秒脉冲、PPM 为分脉冲

（3）串口参数：主要完成串口的“波特率”和“奇偶校”验设置。按方向键及“＋、－”键，修改所要设置的参数，按退出键，返回到上一级菜单，如图 6-2-10 所示界面。

串口： COM1
前九针串口
波特率：38400
校验： 无校验

图 6-2-10 串口子菜单显示界面

各串口位置具体说明如下表所示。

串口位置详细说明

序号	串口号	位置	备注
1	COM1	前面板上的九针串口	接 PC 机
2	COM2	箱端子（N204，N205）	箱端子 COM2（N204，N205）、COM3（（N206，N207）可引出作为 RS485 通讯接口，箱端子 COM4（N201，N202，N203）可引出作为 RS232 通讯接口。COM2 主要用于后台通信，COM3 主要用于 GPS 对时。COM4 常作就地打印口。
3	COM3	箱端子（N206，N207）	
4	COM4	箱端子（N201，N202，N203）	

串口参数如下表所示：

串口参数详细说明

序号	参数名称	取值范围	备注
1	波特率	4800，9600，19200，38400	
2	奇偶校验	偶校验，无校验，奇校验	

（e）时钟设置：用以设置装置时钟。选择菜单，按确认键，再根据提示输入正确的密码，可以进入时钟设置界面。按方向键，可以让光标在“年、月、日、时、分、秒、确认、取消”之间进行切换；按“＋、－”键，可以修改光标所在的日期或时间；按确认键，保存对日期或时间所作的修改，装置提示“日期和时间修改成功”并返回到上一级菜单；按退出键直接返回到上一级菜单。示例如图 6-2-11 所示界面。

03 年 08 月 29 日
16 时 58 分 14 秒

图 6-2-11 时钟设置示例

（f）密码设置：用以设置装置的密码。为防止非法操作，进行该操作前，须先输入旧密码。选择“密码”菜单，按确认键，可以修改操作密码。示例如图 6-2-12 所示界面。

旧的密码：
新的密码：
重复密码：

图 6-2-12 密码设置示例

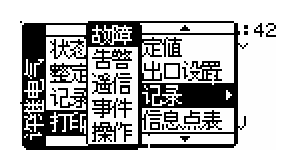
密码为六位方向键的组合。通用旧密码是 6 个“→”键。

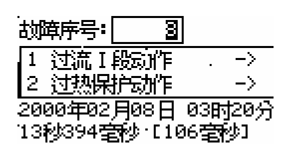
6.3.3 打印菜单

“打印”：通过该菜单可实现装置打印功能，该菜单有七个子菜单，分别打印定值、软压板、出

口设置、模拟量、记录、点表、版本信息。用“↑↓”键选择要打印的项目，按“确认”发出打印命令（打印前应先设置通信参数和连接好打印回路）。

打印动作记录：按照【打印】－【记录】－【动作记录】顺序，进入动作记录子菜单，按“确认”键，显示故障记录，通过“＋、－”键，选择要打印的故障序号，按“确认”键，此时液晶提示按“波形”或“采样值”打印，选择后再次按“确认”键执行打印命令。示例如图 6-2-13 所示界面。





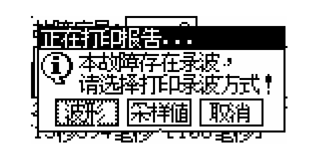


图 6-2-13 打印动作记录示例

在显示动作记录时，按“↑↓”键选择某个保护动作报告，再按“确认”键，液晶显示本保护动作的量值。

6.3.4 调试菜单

“调试”：本菜单有三个子菜单，分别为出口传动、通信对点、手动录波、模入设置。

（a）出口传动：可按通道传动和按保护传动两种方式，主要检查跳闸出口回路的配线，查看继电器正确动作与否。按“＋、－”键，选择要传动的出口，按“确认”键，进行传动。示例如图 6-2-14 所示界面。

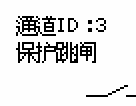


图 6-2-14 出口传动示例

（b）通信对点：分三种信息：故障信息、状态信息、告警信息，选定点表类型，后选定对点信息，按“确认”键，与上位机进行对点表。

（c）手动录波：手动启动录波功能，可设定录波间隔数目和录波长度。

（d）模入设置：有系数、零漂和相位校正三个子菜单，分别用以模拟输入回路的幅值、零漂和通道旋转角度的调整。

（1）系数：即幅值校正，用于对交流电流、电压、及直流通道的幅值系数进行校正。选定通道，按“确认”键，进行系数调整。

（2）零漂：对交流电流、电压通道的零漂进行调整，修改校正零漂值使通道零漂保持在（-10，10）区域范围以内。

（3）相位校正：对模入通道相位进行校正，可提高装置功率因数、有功功率及无功功率的测量精度，如装置无测控功能可不校正。校正时，电压通道并联施加 57.7V、0°，测量电流通道串联施加 In、0°，调整各模入通道角度至小于 0.1 即可（A 相电压除外）。

6.3.5 版本

“版本”：用于查看装置中运行的软件版本与 CRC 码。在该菜单中按确认或退出键，返回到上一级菜单项，其它键无效。

6.4 自动信息显示

装置发生保护动作、产生故障告警或有开入时，背景光将打开，液晶自动显示出跳闸或故障信息，同时跳闸或告警灯亮，指示跳闸或告警状态，直至”复归”键被按下。若此时告警状态仍未消

除，则装置告警灯仍亮，直至操作人员排除故障后，再次按”复归”键时，告警指示灯才能熄灭。当保护动作时，自动弹出动作记录报文或告警记录报文。

7 调试及异常处理

7.1 调试说明

装置基本免调试，主要是进行以下几条检查。如果检查正常，即表明装置工作正常。

7.2 程序检查

如果程序的校验码正确，即可认为程序正确，装置的各种功能和逻辑正确。在主菜单下的“版本”菜单下，可查看装置的 CRC 校验码。

7.3 开关量输入检查

选择 “开入量”菜单，进入开入量状态显示。将装置的开入电源分别接入各开入端子，应显示正确的状态。带操作插件时当断路器在合位或跳位时，HWJ 和 TWJ 的显示状态应正确。

7.4 继电器开出回路检查

选择“出口传动”菜单，进入，进行传动调试。结果参看表 7-1。

表 7-1 开出传动

继电器	说明
出口 1~出口 6	按工程安排
出口 7	启动通风
出口 8	复合电压开出
出口 9	闭锁有载调压
出口 10	跳闸信号
出口 11	告警信号

按下“复归”键，将表 5-1 所示的信号复归掉，即说明复归继电器正常。

7.5 模拟量输入检查

在装置的交流电流、电压输入端加入额定值，在主菜单的“状态”中，可查看各模入量。显示值误差分别为：保护电流不超过额定值的±2.5%，电压不超过额定值的±0.5%，测量电流不超过额定值的±0.2%。

如果某一路误差过大，选择“调试”→“模入设置”菜单下的“系数”项，对该路进行刻度校准。

7.6 相位检查

“调试”→“模入设置”菜单下的“相位”项，可对各个通道模拟量的相位进行检查，并可以对其校准。

7.7 整组试验

如果上述检查全部正确，装置已基本没有问题。为谨慎起见，可整定装置的定值，然后检查装置的动作情况，确认所使用的保护定值全部正确。

7.8 异常处理

表 5-2　异常处理

异常现象	意义	处理方法
控制回路异常	跳、合位同时存在或消失	检查开关辅助触点，＋KM，
		检查开关跳位和合位开入
TV 异常	TV 异常	检查 TV 二次保险
A/D 故障	装置的数据采集回路故障	更换 CPU
开出回路故障	装置的继电器驱动回路故	更换 CPU 或信号插件
定值出错	定值或软压板整定错误	重新整定定值或压板
电源自检出错	电源出错，退出运行	更换 CPU 插件
RAM 错	RAM 出错，退出运行	更换 CPU 插件
EEPROM 故障	EEPROM 出错，退出运行	更换 CPU 插件

8　投运说明及注意事项

6.1 检查装置的型号、版本号，各电量参数是否与订货一致。
6.2 投运前应严格按 7.1～7.8 所述检查，确认装置及外围回路无误。
6.3 严格按定值单整定，未投入保护项目应设为退出，确认无误。
6.4 确认定值无误。
6.5 检查装置各插件是否连接可靠，各电缆及背后端子是否连接固定可靠。
6.6 检查直流电源极性是否正确。
6.7 清除所有保护事件记录及装置复位记录。
6.8 确认保护显示各交流通道是否正常,网络通讯是否正常。

9　附录一 保护装置整定计算

9.1　复合电压判别整定计算

9.1.1　相间低电压的整定和灵敏度系数校验

按躲过电动机自起动时的电压整定：
当低电压继电器由变压器低压侧电压互感器供电时

$$U_{op} = (0.5 \sim 0.6)U_n$$

当低电压继电器由变压器高压侧电压互感器供电时

$$U_{op} = 0.7U_n$$

灵敏系数校验
低电压继电器的灵敏系数按下式校验：

$$K_{sen}=\frac{U_{op}}{U_{r.max}/n_y}$$

式中：

$U_{r.max}$ 为计算运行方式下，灵敏系数校验点发生金属性相间短路时，保护安装处的最高残压。 要求 $K_{sen} \geq 1.3$ （近后备）或 $K_{sen} \geq 1.2$ （远后备）。

9.1.2　负序相电压的整定和灵敏系数校验

负序电压继电器应按躲过正常运行时出现的不平衡电压整定，不平衡电压通过实测确定，当无实测值时，根据现行规程的规定取

$$U_{2.op}=(0.06\sim 0.08)U_n$$

灵敏系数校验

负序电压继电器的灵敏系数按下式校验：

$$K_{sen}=\frac{U_{K.2.min}}{U_{2.op}n_y}$$

式中：

$U_{K.2.min}$ 为后备保护区末端两相金属短路时，保护安装处的最小负序电压。

要求 $K_{sen} \geq 2.0$（近后备）或 $K_{sen} \geq 1.5$（远后备）。

9.2　复合电压方向过流保护整定计算

复合电压过流保护宜用于升压变压器、系统联络变压器和过流保护不能满足灵敏度要求的降压变压器。

9.2.1　电流的整定计算和灵敏度的校验

电流按躲过变压器的额定电流整定：

$$I_{op}=\frac{K_{rel}I_N}{K_r n_a}$$

式中： K_{rel} 为可靠系数，取 1.2

K_r 为返回系数，取 0.85～0.95

I_N 为变压器的额定电流。

n_a 为电流互感器变比。

灵敏度的校验同过流保护整定计算。

$$K_{sen} = \frac{I_{K.min}}{I_{op} n_a}$$

式中：$I_{K.min}$为后备保护区末端两相金属性短路时流过保护的最小短路电流。

要求$K_{sen} \geq 1.3$（近后备）或$K_{sen} \geq 1.2$（远后备）。

9.2.2　相间方向元件的整定

a. 三侧有电源的三绕组升压变压器，相间故障后备保护为了满足选择性的要求，在高压侧或中压侧要加功率方向元件，其方向通常指向该侧母线。

b. 高压侧及中压侧有电源或三侧均有电源的三绕组降压变压器和联络变压器，相间故障后备保护为了满足选择性要求，在高压侧或中压侧要加功率方向元件，其方向通常指向变压器，也可以指向本侧母线。

9.3　零序方向过流保护整定计算

9.3.1　零序过流第一段的动作电流

该段带方向，方向可投退。应与相邻线路零序过流保护第一段或第二段或快速主保护相配合。

$$I_{op.1} = K_{rel} K_{br} I_{op.0.11}$$

式中：

$I_{op.1}$为零序电流 I 段保护动作值。

K_{rel}为可靠系数。取 1.1

K_{br}为零序电流的分支系数，线路零序过流保护后备段保护末端发生接地故障，流过本保护的零序电流与流过线路的零序电流之比，取各种运行方式的最大值。

9.3.2　零序过流第二段的动作电流

该段带方向，方向可投退。应与相邻线路零序过流保护的后备段相配合。

$$I_{op.2} = K_{rel} K_{br} I_{op.0.12}$$

式中：

$I_{op.2}$为零序电流 II 段保护动作值。

K_{rel}为可靠系数。取 1.1

K_{br}为零序电流的分支系数，线路零序过流保护后备段保护末端发生接地故障，流过本保护的零序电流与流过线路的零序电流之比，取各种运行方式的最大值。

9.3.3　零序过流第三段的动作电流

该段不带方向，一般不会用到该段，用保护投退控制定值退出。当要实现零序联跳时可用本段去联跳中性点不接地变压器，应按零序联跳要求整定。

9.3.4　灵敏系数校验

$$K_{sen} = \frac{3I_{K.0.min}}{I_{0.op} n_a}$$

式中：

$I_{K.0.min}$ 为对端母线接地短路时流过保护安装处的最小零序电流。

$I_{0.op}$ 为零序过流保护的动作电流。

要求 $K_{sen} \geq 1.5$。

9.4　零序电压保护整定计算

在全绝缘变压器高压侧，在中性点不接地时作单相接地故障后备保护，动作电压按中性点部分接地电网中发生单相接地故障时保护安装处可能出现的最大零序电压整定。它只在有关的中性点接地变压器已切断后才可能动作。

在变压器中、低压侧作单相接地故障后备保护，发告警信号，一般整定为 20 V<U_{op}<100 V。

9.5　间隙零序保护整定计算

9.5.1　间隙零序保护过电流的整定

装在放电间隙回路的零序电流保护的动作电流与变压器的零序阻抗、间隙放电的电弧电阻等因素有关，难以计算。根据经验，保护的一次动作电流可取 100A。

9.5.2　间隙零序保护过电压的整定

$$U_{0.max} < U_{0.op} < U_t$$

式中：

$U_{0.op}$ 为零序电压动作值。

$U_{0.max}$ 为在中性点接地的电网中发生单相接地时，保护安装处可能出现的最大零序电压。

U_t 为用于中性点直接接地系统的电压互感器，在系统失去接地中性点时发生单相接地，开口三角绕组可能出现的最低电压。

9.6　过负荷（有载调压闭锁、通风启动）保护整定计算

动作电流应按躲过绕组的额定电流整定，按下式计算

$$I_{op}=\frac{K_{rel}I_N}{K_r n_a}$$

式中：K_{rel} 为可靠系数，取 1.05；

K_r 为返回系数，取 0.85～0.9；

I_N 为被保护绕组的额定电流；

n_a 为电流互感器变比。

有载调压闭锁、通风启动保护应按照变压器的实际运行需要进行整定。

9.7 母线充电保护整定计算

注意此保护只有在充电的短时间投入工作，动作电流应按母线故障有足够灵敏度整定，按下式计算

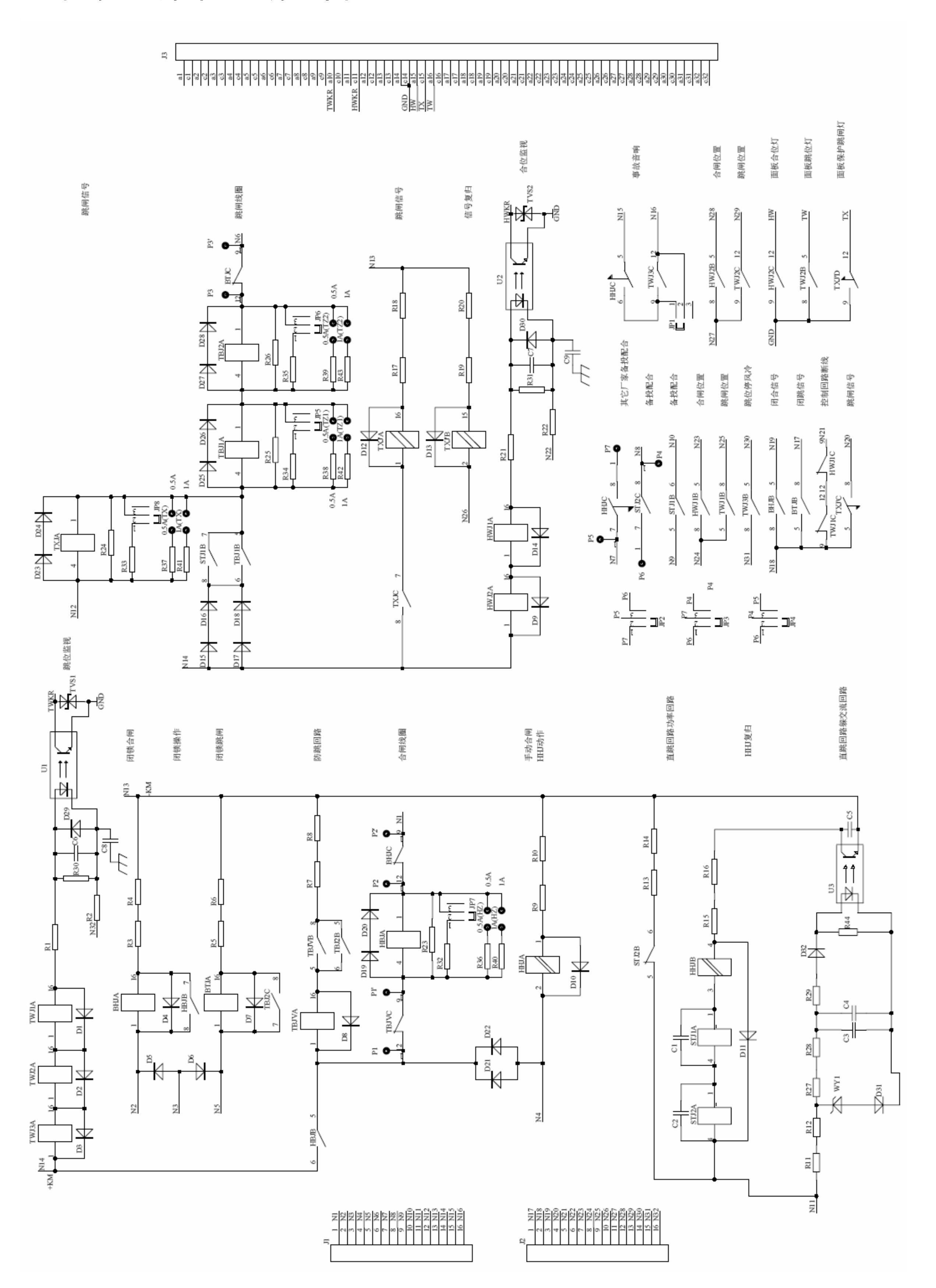
$$I_{op}=\frac{I_{\min}}{K_{lm}n_a}$$

式中：K_{lm} 为灵敏系数，取 2；

$I_{\min}$ 为母线短路最小短路电流；

n_a 为电流互感器变比。

10 附录二 操作回路原理图



注：

1. P1、P1'不短接，P2、P2'不短接，P3、P3'不短接，合闸回路有防跳闭锁，跳合闸回路有闭锁功能；
2. P1、P1'短接，P2、P2'不短接，P3、P3'不短接，合闸回路没有防跳闭锁，跳合闸回路有闭锁功能；
3. P1、P1'不短接，P2、P2'短接，P3、P3'短接，合闸回路有防跳闭锁，跳合闸回路没有闭锁功能；
4. P1、P1'短接，P2、P2'短接，P3、P3'短接，合闸回路没有防跳闭锁，跳合闸回路没有闭锁功能。